91E

IMPERIAL BUREAU
2 APR. 1929
OF MYCOLOGY

ANNALI

DELLA

REGIA SCUOLA SUPERIORE DI AGRICOLTURA

IN PORTICI

SERIE SECONDA Vol. XVI.

Continuazione dell' ANNUARIO *della R. Scuola 1875-1898*

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

INDICE

A. De Dominicis. — *Ricerche sperimentali sui fattori che determinano nei semi delle leguminose da cucina la resistenza alla coltura e sugli agenti impiegati per modificarla.*

A. De Dominicis. — *La crosta pugliese e la sua origine.*

M. Degli Atti. — *Macinazione e fabbricazione delle paste alimentari nella Provincia di Napoli.*

A. Purgotti e E. Purgotti. — *Sull' impiego dell' alcool pei motori a scoppio.*

C. d' Alfonso. — *Sulla cronometria dentaria dei bovini.*

C. d' Alfonso. — *Il contenuto del rumine nell' alimentazione del bestiame.*

C. d' Alfonso. — *Una deformità facciale congenita in un suino.*

C. d' Alfonso. — *Un interessante parto gemellare di un asina.*

A. Borntraeger. — *Del contenuto massimo in solfati pei vini prodotti mercè la gessatura dell' uva.*

G. Grandi. — *Studio morfologico e biologico della Blastophaga psenes* (L).

A. Borntraeger. — *Ancora sulla determinazione del rame in via volumetrica col solfuro di sodio.*

A. Borntraeger. — *Possono vini all' estremo gessati contenere bisolfato potassico?*

A. DE DOMINICIS

Ricerche sperimentali sui fattori che determinano nei legumi la resistenza alla cottura e sugli agenti impiegati per modificarla.

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Agli effetti alimentari distinguiamo i legumi in cottoi e duri, a seconda che presentano una maggiore o minore facilità a modificare la loro consistenza bollendo in acqua, in maniera che diventano morbidi alla masticazione, gustosi al palato e più adatti alla digestione.

Fra i duri vi sono certe qualità di legumi che neppure dopo ore di prolungata ebollizione arrivano a quello stato di pastosità che ordinariamente caratterizza il punto di cottura; modificano la loro consistenza, ma rimangono sempre un po' coriacei. All'atto della mastificazione non avvertiamo che si impastino; li sentiamo invece risolversi in una massa granulosa non omogenea. Il loro sapore è sempre scadente.

Le differenze di prezzo fra le due qualità non sono indifferenti; e gli esperti riescono a riconoscerle anche semplicemente all'aspetto, perchè pare che i semi resistenti alla cottura si presentino generalmente più piccoli, meno regolarmente formati e a superficie non perfettamente levigata e lucida.

Tutto ciò porta a non dare importanza a quello che non di rado si sente ripetere, che cioè la facilità o meno per cui i legumi cuocciono dipende dall'acqua impiegata per cucinarli. È facile infatti osservare, come è avvenuto nelle prove preliminari di queste ricerche, che la differenza fra cottoi e duri permane anche quando vengano fatti bollire in una medesima acqua o addirittura in acqua distillata. È certo che la durezza delle acque influisce

in senso sfavorevole alla cottura, e dovremo vederne la ragione; ma resta fuor di dubbio che indipendentemente da essa i legumi sono cottoi o duri.

Non sono note le cause di ambiente che determinano la differenza, nè sono state mai sistematicamente ricercate. Non si hanno che vaghe idee tradizionalmente tramandatisi e spesso in aperto contrasto fra di loro.

Si sa così che è più facile trovare cottoi i fagiuoli che non i ceci, il che vorrebbe dire che la coltivazione dei ceci richiede da questo punto di vista più speciali cure; si dice ed è probabile che sia favorevole alla facilità a cuocere dei legumi la regolarità della loro maturazione; non sono fra loro conformi le opinioni sulla influenza della natura del terreno. L'influenza della freschezza del terreno, dell'andamento delle stagioni e dell'abbondanza dell'acqua sembra però indubbia, e indubbia sembra pure l'influenza delle concimazioni organiche, per cui sono ritenuti più pregevoli i legumi degli orti. Certo si preferiscono le coltivazioni in terreni ben letamati più che altro per l'abbondanza del raccolto; ma questo fa capire come la facilità alla cottura dei semi debba considerarsi in relazione anche con la ricchezza della vegetazione da cui provengono.

Comunque, le qualità per cui i legumi si presentano cottoi o duri non costituiscono un carattere ereditario. Basterebbe a provarlo questo unico fatto, riconosciuto costante dall'esperienza: certi terreni producono invariantemente semi duri, anche se seminati di semi cottoi; e viceversa altri terreni. Indubbiamente il carattere ripete la propria origine da condizioni di ambiente, verso le quali rappresenta una determinata maniera di reagire; ma non si riproduce se non comè una particolare attitudine, che trova la sua esplicazione solo in quelle determinate condizioni.

Agli elementi che costituiscono il carattere in sè stesso sono dirette le ricerche i cui risultati si trovano qui appresso esposti. Le poche opinioni che corrono al riguardo verranno discusse con la scorta di questi risultati.

* * *

Quando i semi bollono in acqua, accrescono il loro volume. Questo avviene perchè si appropriano di acqua. Il processo e graduale rispetto alla durata dell'ebollizione. Ciò risulta dagli

aumenti in peso di fagiuoli, ceci e fave cottoi di una medesima annata dopo diversa durata di ebollizione. Le prove sono state così condotte. Per ogni specie di semi, sei bevute della medesima capacità munite di apparecchio a ricadere venivano preparate con gr. 25 di semi e cc. 100 di acqua distillata e portate contemporaneamente all'ebollizione. La prima veniva ritirata dalla fiamma dopo 5 minuti di riscaldamento, il tempo cioè appena necessario perchè il liquido cominciasse a bollire; la seconda dopo 15; la terza dopo 30; la quarta dopo 60; la quinta dopo 90; la sesta dopo 120. Appena ritirata dalla fiamma ciascuna bevuta veniva vuotata sopra un imbuto di vetro a collo stretto, per il quale non passassero i semi, che venivano ripesati dopo essere stati rapidamente e accuratamente asciugati con carta bibula. Ecco ora i risultati riportati a 100, senza aver tenuto conto della sostanza andata in soluzione, il che fa capire come il peso reale dell'acqua penetrata nei semi dovesse essere maggiore dell' aumento di peso trovato nelle operazioni:

Tav. I.

SEMI di	Aumento in peso per 100 di semi cottoi dopo un'ebollizione di					
	5 minuti	15 minuti	30 minuti	60 minuti	90 minuti	120 minuti
Fagiuoli . .	27,5	36,0	60,0	92,0	124,0	158,0
Ceci . . .	25,0	39,0	71,0	101,0	150,0	174,0
Fave . . .	29,0	32,5	63,0	95,0	132,0	165,0

Oltre i 120 minuti i semi cominciavano a spappolarsi e non si sarebbero più prestati al proseguimento delle operazioni. È evidente però che l'azione dell'acqua abbia a continuare e a diventare più intensa nel passaggio dei semi dallo stato figurato allo stato di massa pastosa.

Con l'ebollizione in acqua anche i semi duri si appropriano di liquido, ma con intensità molto minore, come risulta dal loro aumento in peso dopo due ore di ebollizione. I semi per le

prove furono scelti da un esperto come gli apparentemente più resistenti in mezzo a delle partite di semi duri:

Tav. II.

Aumento in peso per 100 di semi duri dopo un'ebollizione di 120 minuti		
Fagiuoli	Ceci	Fave
111,82	97,58	103,60

Dopo due ore di ebollizione questi semi non accennavano ancora lontanamente a spappolarsi.

Nei legumi dunque il grado di cottura e la velocità con cui questo viene raggiunto è in diretta relazione con l'intensità della penetrazione dell'acqua. Non è che il processo di cottura dipenda esclusivamente dalla penetrazione dell'acqua, perchè non è sufficiente unicamente la sua presenza a determinare lo stato di pastosità a cui si tende nella preparazione di certi cibi; ma è presumibile che tutti i fatti fisici e chimici che concorrono a determinarlo con la trasformazione delle sostanze che costituiscono il seme, avvengano non solo nel mezzo acqua e a spese dell'acqua, ma sieno anche proporzionali alla quantità d'acqua presente in quel dato momento.

Analogamente nella germinazione, in cui l'azione dell'acqua non si esplica solo nel rammollimento dei tegumenti, ma provoca principalmente tutta quella serie di processi idrolitici per i quali i principi insolubili e osmoticamente inattivi passano a solubili e osmoticamente attivi. Anche rispetto alla germinazione i semi vengono distinti in teneri e duri. Sono duri quei semi che impiegano maggiore tempo ad appropriarsi della quantità d'acqua indispensabile all'iniziarsi e al compiersi del movimento germinativo.

È quindi naturale ricercare in primo luogo come influiscano sulla penetrazione dell'acqua gli agenti che accelerano o ritardano i processi che si verificano nel fenomeno della cottura.

* * *

Fra i primi sono di uso comunissimo i carbonati alcalini: il carbonato potassico contenuto nella cenere che si aggiunge all'acqua dove si pongono a rammollire i semi, e il bicarbonato

sodico che spesso si introduce direttamente nella pentola dove avviene la cottura.

Sarà bene fermare su di essi l'attenzione in maniera speciale.

Guardiamo a quel che succede se mettiamo i semi in soluzioni alcaline. A tale scopo impieghiamo soluzioni normali di carbonato potassico, di bicarbonato sodico e di idrato sodico, 50 cc. per ogni 25 grammi di semi, e con 24 ore di contatto. Facciamo le prove addirittura su semi cottoi, determinandone gli aumenti di peso e di volume e confrontandoli con quelli nell'acqua.

I volumi vengono misurati per spostamento della colonna d'acqua in un tubo graduato.

I risultati sono i seguenti:

Tav. III.

SOLUZIONI impiegate	Aumento dopo 24 ore di immersione					
	% di fagiuoli		% di ceci		% di fave	
	in peso	in volume	in peso	in volume	in peso	in volume
Acqua . .	94,20	91,6	103,80	99,1	101,90	98,7
K_2CO_3 N/1	109,10	103,6	113,70	106,0	109,80	104.6
Na HCO_3 »	102,80	97,7	110,20	104,2	106,90	101,8
Na OH »	113,20	105,6	118,70	111,1	112,00	105,0

Dopo le 24 ore di immersione tutti i semi, ma più i fagiuoli e ancora più quelli in idrato sodico, assumono un aspetto ambraceo. Gli alcali poi—come si vede - determinano costantemente una maggiore penetrazione d'acqua; e la loro attività in ordine decrescente è la seguente: idrato, carbonato, bicarbonato.

* * *

Quale può essere ora la loro azione in questo senso o più specificamente la loro azione sulle cause che nei semi duri determinano una minore penetrazione di acqua?

Una delle opinioni che corrono su queste cause ritiene che nel sarcocarpio dei semi duri si trovi uno strato poco permeabile,

costituito da silicato oppure da carbonato di calcio. L'azione dei composti alcalini consisterebbe in tal caso nella solubilizzazione di questo sottilissimo strato minerale.

Una prima obbiezione a questo modo di vedere è data dal fatto quì sopra constatato che l'azione dei composti alcalini si esplica sugli stessi semi cottoi. Potrebbe però supporsi che il silicato oppure il carbonato di calcio costituisca non uno strato, ma dei semplici punti capaci di ostruire le vie di passaggio all'acqua e che questi punti materiali sieno più numerosi e attivi nei semi duri ed esistano tuttavia nei semi cottoi.

Ma se questi depositi minerali, continui o discontinui, realmente esistessero, dovremmo trovare, data la loro natura chimica, un'azione ancora più energica da parte degli acidi. A tale scopo sperimentiamo sui fagiuoli l'azione degli acidi, operando come antecedentemente, in raffronto all'acqua e all'idrato potassico, con soluzioni di varia concentrazione:

Tav. IV.

SOLUZIONI	Titolo	Aumento °/₀ di fagiuoli dopo 24 ore di immersione	
		in peso	in volume
Acqua	—	92,33	89,6
Idrato sodico	Normale 1/10	97,08	90,0
Acido solforico	» »	87,00	84,0
» cloridrico	» »	87,12	82,0
» ossalico	» »	93,32	90,0
Idrato sodico	Normale 1/5	100,64	94,0
Acido solforico	» »	84,32	78,0
» cloridrico	» »	84,88	80,0
» ossalico	» »	88,28	88,0
Idrato sodico	Normale 1/2	100,82	94,0
Acido solforico	» »	82,40	82,0
» cloridrico	» »	85,84	84,0
» ossalico	» »	85,88	84,0

L'azione degli acidi dunque non solo non è più energica rispetto all'intensità della penetrazione dell'acqua, ma è addirittura negativa, nel senso che ritarda la velocità del processo, non

solo rispetto all'idrato sodico, ma quasi costantemente anche rispetto alla stessa acqua pura. Meno attivo è in questo senso l'acido ossalico, mentre avrebbe dovuto fare il contrario, date le sue proprietà insolubilizzatrici sui sali di calcio. Per questa ragione si era pensato a sperimentarlo. Un'altra particolarità degna di nota è la seguente: nell'idrato sodico l'azione diventa più energica col crescere della concentrazione. Questo non dovrebbe avvenire, se la sua azione si riducesse a una semplice solubilizzazione dei sali di calcio, perchè senza dubbio la prima concentrazione sarebbe dovuta essere stechiometricamente più che sufficiente per le quantità di silicato o carbonato di calcio che si potevano presumere nei semi. Il contrario avviene per gli acidi, con i quali l'intensità della penetrazione dell'acqua diminuisce col crescere della concentrazione, tranne in una sola eccezione con l'acido cloridrico normale.

È quindi altrove che non nelle formazioni impermeabili di sali di calcio insolubili che dobbiamo ricercare la ragione della durezza nei legumi che cuocciono con difficoltà.

* * *

Non possiamo attribuire la ragione della durezza neppure alla costituzione dei tegumenti, nel senso che i semi venuti in ambiente poco favorevoli al proprio sviluppo, modificherebbero riducendola la permeabilità degli apparati esterni. Si tratterebbe in questo caso di un più forte grado di compattezza, verso il quale gli alcali agirebbero con la solubilizzazione di elementi che entrano nella costituzione del sistema. Gli acidi allora dovrebbero esplicare un'azione analoga o quanto mai indifferente, ma non quella opposta rispondente a una intensificazione del grado di compattezza.

In quanto alla supposizione che la resistenza all' acqua possa essere l'effetto di soverchia quantità di cera o di altra sostanza grassa sulla cuticola dei semi, essa fu dimostrata già infondata col trattamento dei semi stessi con alcool ed etere (1).

È interessante in ogni modo vedere come di fronte a questi mezzi meno densi dell'acqua e a quelli più densi risponda la permeabilità in sè stessa, e quale modificazione possa indurre la simultanea presenza di un alcali in uno di questi mezzi. Sarà bene in questa ultima prova rideterminare il titolo della soluzione

(1) Cfr: Gigliоli—Chimica agraria—Ed. Marghieri. Napoli 1902 pag. 82.

alcalina dopo il contatto, per cominciare a cercare un concetto positivo sul meccanismo di azione degli alcali. L'operazione viene condotta con la fenolftaleina a caldo come indicatore:

Tav. V.

Diminuzione % di fagiuoli dopo 24 ore di immersione in 50 cc. di glicerina		Diminuzione % di fagiuoli dopo 24 ore di immersione in 50 cc. di etere		Aumento % di fagiuoli dopo 24 ore di immersione in 50 cc. di alcool a 95°		Aumento % di fagiuoli dopo 24 ore di immersione in potassa alcoolica		KOH nella soluzione per ogni cc.	
in peso	in volume	in peso	in volume	in peso	in volume	in peso	in volume	prima del contatto	dopo il contatto
4,40	4,0	0,80		5,32	2,0	25,72	26,0	0,018	0,0008

La glicerina e l'etere dunque non solo non provocano aumenti di peso e di volume, ma determinano addirittura delle diminuzioni. Indubbiamente questi liquidi hanno esercitato una azione disidratante. Nel caso dell'alcool invece sono stati i semi che hanno sottratto l'acqua all'alcool a 95.°

Dobbiamo intanto renderci ragione di un altro fatto che si impone alla nostra attenzione. Perchè nei semi l'acqua penetra e non i liquidi sperimentati? Si comincia già a non ammettere più, in biologia specialmente, una distinzione netta fra pareti impermeabili, semipermeabili e permeabili, e si ritiene che le membrane naturali possano essere solo relativamente permeabili o semipermeabili. (1). Potrebbe quindi farsi anche la supposizione di membrane permeabili a certi liquidi e non a certi altri; in primo luogo però è difficile pensare l'impermeabilità per liquidi meno densi e la permeabilità per liquidi più densi, qual'è il caso precisamente dell'alcool e dell'etere di fronte all'acqua; in secondo luogo sarebbe ancora più strano imaginare delle pareti permeabili al soluto e non al solvente, come nel caso della potassa e dell'alcool. È vero che nel caso della potassa alcoolica è penetrato anche il solvente, sebbene in proporzioni molto minori di quanto abbiamo veduto sempre con l'acqua; ma la cosa è dovuta senza dubbio all'influenza dell'alcali, che non è azzardato presumere sia penetrata prima dell'alcool e abbia in seguito richiamato questo. E si noti la grande differenza fra l'intensità di penetrazione del soluto e l'intensità di penetrazione del solvente:

(1) Cfr. Leclerc du Sablon—Le role de l'osmose en biologie—Paris, 1920 Ed. Flammarion - Chap. V e segg.

i 200 cc. di potassa alcoolica corrispondenti a 100 gr. di fagiuoli contenevano gr. 3,60 di KOH; i cc. 174,28 di alcool non assorbito non ne contengono ora che gr. 0,13. L'alcool insomma è penetrato in ragione poco superiore al 12 %, la potassa in ragione superiore al 94 %.

* * *

Prima di prendere a studiare il valore interpretativo di questi risultati, sarà utile vedere come si comporti la potassa delle soluzioni acquose, e come si comportino in soluzione acquosa l'acido solforico, l'acido cloridrico e l'acido ossalico, già sperimentati per l'influenza sulla penetrazione dell'acqua. Queste soluzioni verranno, come antecedentemente, sperimentate in diverse concentrazioni: decinormale, quintinormale e seminormale.

Le prove verranno condotte con 25 gr. di fagiuoli contro 50 cc. di soluzione, e le determinazioni verranno eseguite con fenolftaleina a caldo.

Verrà infine calcolata la quantità di soluto penetrato nei semi dal contenuto rimastone nella soluzione non penetrata, data dalla differenza fra il numero dei centimetri cubici di soluzione adoperata e l'aumento di peso dei semi in grammi:

Tav. VI.

SOLUZIONE	Grammi di soluto in 50 cc. di soluzione	Gr. 25 di fagiuoli assorbono dopo 24 ore di contatto	
		nei 50 cc. di soluto gr.	per 100 di soluto gr.
Idrato potassico	0,28	0,26	93
» »	0,56	0,49	87
» »	1,20	0,87	72
Acido solforico	0,24	0,16	66
» »	0,49	0,31	63
» »	1,22	0,74	60
Acido cloridrico	0,18	0,12	66
» »	0,90	0,54	60
Acido ossalico	0,22	0,15	67
» »	1,12	0,69	60

Come si vede, l'idrato potassico viene assorbito anche in soluzione acquosa. Così pure l'acido solforico, l'acido cloridrico e l'acido ossalico. L'assorbimento verso l'idrato potassico è però più forte che non verso questi acidi. Se poi confrontiamo questi risultati con quelli della Tav. IV, ricaveremo i seguenti rapporti fra assorbimento di acqua e assorbimento di sostanza disciolta:

Tav. VII.

SOLUZIONE	TITOLO	Assorbimento di	
		acqua % di solvente	soluto % di sostanza disciolta
Idrato potassico . . .	Normale $^1/_{10}$	48,54	93
» » . . .	» $^1/_5$	50,32	87
» » . . .	» $^1/_2$	49,60	72
Acido solforico . . .	Normale $^1/_{10}$	43,50	66
» » . . .	» $^1/_5$	42,16	63
» » . . .	» $^1/_2$	41,20	60
Acido cloridrico . . .	Normale $^1/_{10}$	43,56	66
» » . . .	» $^1/_2$	42,92	60
Acido ossalico . . .	Normale $^1/_{10}$	46,66	67
» » . . .	» $^1/_2$	42,94	60

Questi risultati fanno vedere quanto l'assorbimento della sostanza disciolta sia superiore a quello dell'acqua, e fanno intuire come i due processi si compiano distintamente, sebbene l'uno influisca sull'altro così evidentemente. L'ufficio del solvente rispetto al soluto non è allora semplicemente quello di un mezzo di diffusione, o è addirittura di natura diversa.

Non siamo infatti di fronte ad un processo puro e semplice di diffusione attraverso pareti permeabili. Nel caso dovremmo ritrovare nella soluzione non penetrata la diluizione corrispondente solo all'acqua preesistente nei semi. È vero che non sarebbe fuor di luogo l'obbiezione che sull'intensità del processo diffusivo e di conseguenza sull'abbassamento di concentrazione della soluzione dovesse avere speciale influenza la

sostanza che viene sottratta rimanendo fissata per assorbimento; ma lascerebbe senza spiegazione la classica osservazione di Reinke, il quale trovava che ponendo a rigonfiare i piselli in una soluzione salina concentrata, presto si determinano in questa la saturazione e la separazione di cristalli di sostanza disciolta. Secondo il principio della diffusione invece avrebbe dovuto penetrare più sale che non acqua, almeno per quel tanto che comportavano il contenuto acquoso dei piselli e la capacità assorbente dei loro elementi costitutivi.

Nè sarebbe possibile spiegare le cose con le proprietà delle pareti semipermeabili. Queste lasciano passare il solvente e non il soluto, o quanto mai il solvente più che il soluto. La spiegazione andrebbe per l'esperienza di Reinke, ma non per queste ricerche, dove alcali e acidi rimangono assorbiti in proporzioni sempre maggiori che non l'acqua.

La spiegazione invece diventa accettabile con l'ipotesi secondo cui il potere delle membrane semipermeabili dipende non tanto dal fatto che esse agiscono per così dire come un setaccio quanto piuttosto dalla capacità di sciogliere od assorbire da un lato e cedere dall'altro il solvente solo e non la sostanza disciolta (1). In base a questo principio sono ora possibili i casi più svariati, quali a esempio una capacità anche verso il soluto, ma più verso il solvente che non verso il soluto; oppure la stessa capacità più verso il soluto che non verso il solvente; o addirittura una capacità verso il soluto e non verso il solvente. Diventa in questa maniera facilmente spiegabile la relatività del potere delle pareti semipermeabili, tanto per il soluto, quanto per il solvente, e secondo tutte le gradazioni.

Ma questi non sono altro che casi speciali del così detto *adsorbimento specifico*, per il quale un dato *adsorbente* attrae solo alcune sostanze e alcune in proporzioni più notevoli che non altre; ed eccoci allora nel campo dei veri e propri *processi d'adsorbimento*, sui quali in queste ricerche non lascia più dubbio la circostanza che si osserva nella Tav. VI e che risponde a una legge fondamentale del fenomeno da parte degli *adsorbenti solidi* o *colloidali*. Cioè: *il coefficiente di assorbimento non è*

---

(1) Cfr. Holleman — Trattato di chimica inorganica — Società Editrice Libraria — Milano, 1904 — pag. 53.

costante, ma diminuisce col crescere della concentrazione. Si vede infatti come le quantità di alcali e di acidi che rimangono presi dai semi aumentano col crescere della concentrazione iniziale della soluzione, ma si abbassano parallelamente le percentuali della sostanza fissata (1).

Le membrane vegetali, e specialmente le membrane semipermeabili, agirebbero in altri termini per le proprietà inerenti alla sostanza colloidale di cui risultano formate. La sostanza colloidale di natura organica, compresi gli accumuli contenuti nell'interno delle membrane, presenta anche la proprietà che non trattiene *l'adsorbito* solo superficialmente, ma se ne lascia attraversare per tutta la massa. È chiaro quindi come nella massa del seme gli elettrolitri si distribuiscano più o meno uniformemente.

Con le proprietà degli *adsorbimenti specifici* si capisce d'altra parte il diverso comportamento degli alcali, degli acidi e dei sali; si sa infatti che l'intensità dell'assorbimento dipende in modo notevole dalla costituzione chimica dell'*adsorbendo* e che vengono assorbiti principalmente sostanze capaci di formare con *l'adsorbendo* composti chimici. Si dice anzi che l'assorbimento è il precursore della reazione chimica.

Ed ecco infine spiegato anche l'ufficio del solvente, quello cioè di portare la sostanza disciolta a immediato contatto con le superfici assorbenti, molecolarmente dispersa e ionicamente dissociata.

* * *

Se questo è l'ufficio dell'acqua, bisogna cercare qual'è invece l'azione della sostanza disciolta sull'intensità con la quale i semi se ne appropriano.

Dobbiamo però vedere anche ciò che fanno i sali, perchè dalle esperienze di Reinke e di Detmer sappiamo solo che i semi assorbono più acqua che sale e che l'acqua assorbita è minore nelle soluzioni che non nell'acqua pura. Non sappiamo invece come i sali si comportino in confronto con gli alcali e con gli acidi. Gli alcali fanno aumentare la quantità di acqua assorbita, gli acidi la fanno diminuire. Ma bisogna stabilire se la diminuzione è più forte sotto l'azione degli acidi o sotto l'azione dei sali.

---

(1) Cfr. Ostwald — Grundriss der Kolloidchemie — Verlag v. Theodor Steinkopff — Dresden, 1909, Kap. XX.

Le prove in questo verso vengono condotte con soluzioni decinormali, seminormali e normali di idrato sodico, acido solforico, solfato sodico, solfato di magnesio e solfato di alluminio. Parallelamente viene sperimentata anche l'acqua:

Tav. VIII.

SOLUZIONE	TITOLO	Aumento % di fagiuoli dopo 24 ore di immersione	
		in peso	in volume
Acqua	—	94,52	92,8
Idrato sodico	Normale 1/10	96,60	96,0
» »	» 1/2	105,28	101,8
» »	» —	112,40	104,4
Acido solforico . . .	Normale 1/10	86,00	82,8
» » . . .	» 1/2	83,08	82,2
» » . . .	» —	81,80	80,1
Solfato sodico	Normale 1/10	89,48	—
» »	» 1/2	—	—
» »	» —	85,20	82,0
Solfato di magnesio. .	Normale 1/10	91,36	—
» » » . .	» 1/2	91,52	86,0
» » » . .	» —	83,96	82,0
Solfato d'alluminio . .	Normale 1/10	87,20	85,6
» » . .	» 1/2	83,12	80,4
» » . .	» —	67,92	65,6

I sali dunque, come gli acidi e spesso più che gli acidi, fanno diminuire la velocità di penetrazione dell'acqua. Questa è la ragione per cui le acque dure tendono a rendere difficile il processo di cottura.

È opinione corrente che le acque dure agiscano in tal senso per il catione comune con le combinazioni impermeabili a base di calcio esistenti nei semi; il catione comune ridurrebbe naturalmente la solubilità minima di per sè stessa di queste combi-

nazioni; l'ipotesi di simili combinazioni è stata però dimostrata infondata con le ricerche che fin da principio sono state dirette all'influenza degli acidi. Meno attendibile sembra ora, perchè vediamo che nel medesimo senso dei sali di calcio delle acque dure agiscono i sali con catione diverso, i quali dovrebbero invece esplicare un'azione inversa.

Attendibile non sembra neppure l'altra ipotesi, secondo la quale queste combinazioni non esisterebbero preformate, ma si originerebbero nel seme per effetto delle sostanze che determinano la durezza delle acque. Identica influenza dovremmo infatti attribuire agli altri sali qui sopra sperimentati. La cosa potrebbe anche essere; ma ancora meno chiara diverrebbe allora l'azione degli acidi.

Perchè possiamo renderci ragione dell'influenza degli elettroliti sperimentati sull'intensità con cui i semi si appropriano di acqua, è necessario che modifichiamo i nostri concetti sulle cause e sul meccanismo dai quali risulta il processo.

Cerchiamo insomma se non sia il caso di riportare il fenomeno per cui i semi in presenza di acqua aumentano peso e volume, alla natura e alle proprietà della sostanza colloidale che costituisce il seme e che ci ha offerto il modo di interpretare il comportamento verso gli elettroliti.

* * *

Un fenomeno accompagnato sempre da aumento di peso e spesso da aumento di volume è quello dell'*imbibizione*, definito da Hofmeister come *l'assorbimento di un liquido da parte di un solido, senza che in questo abbiano luogo variazioni chimiche, cioè variazioni, secondo rapporti ponderali e costanti, anche col mutare delle condizioni esterne* (1). L'imbibizione può essere *capillare*, *osmotica* o *molecolare*, a seconda che il liquido venga attratto in cavità aperte all'esterno, o in cavità chiuse da membrane permeabili e piene di sostanze solubili nel liquido stesso, oppure attraverso una massa omogenea priva di pori. Questa ultima forma di imbibizione è quella che determina sempre anche l'aumento di volume, ed è caratteristica di quegli idrogeli

(1) Cfr. Cassuto—Lo stato colloidale della materia—Pisa, Stab. Tip. Toscana, 1913 — Cap. IX.

reversibili, che si originano per concentrazione degli idrosoli, con variazioni nel grado di dispersità, ma non nella omogeneità della distribuzione.

Il meccanismo della maturazione dei semi, nei quali la sostanza di riserva si insolubilizza allo stato colloidale e si accumula condensata per deidratazione, risponde appunto al processo di formazione di questi idrogeli; col loro comportamento di fronte all'acqua coincidono d'altra parte le proprietà dell'amido e della sostanza agglutinante, che rappresentano generalmente la parte più importante del materiale di riserva.

Indubbiamente nei semi sarà in azione anche l'imbibizione osmotica, perchè in ogni seme esistono sostanze solubili e pareti permeabili; sappiamo però che le due forme di imbibizione, molecolare e osmotica, sono sempre strettamente collegate fra di loro anche all'infuori dei semi.

Quella che rientra nei fenomeni d'*adsorbimento* e costituisce una funzione della sostanza colloidale è però l'imbibizione molecolare; e vedremo che alle condizioni che la caratterizzano, rispondono tutte le circostanze che si osservano nell'assorbimento dell'acqua da parte dei semi.

Guardiamo infatti. Se cominciamo a confrontare nelle Tav. III, IV e VII gli aumenti in peso con gli aumenti in volume, troveremo che gli aumenti in volume risultano sempre inferiori ai volumi dell'acqua realmente assorbita. Quindi una contrazione di volume, precisamente come nell'imbibizione molecolare (1). Gli aumenti in volume sono riferiti al peso iniziale dei semi, perchè quello che ha importanza in queste determinazioni è l'aumento del volume del corpo che ha subito il processo d'imbibizione. Giglioli (l. c.) ha del resto esposte le ragioni perchè i raffronti vanno fatti fra gli aumenti assoluti in peso e in volume e non fra gli aumenti proporzionali.

L'entità della diminuzione rispetto alla somma dei volumi dei semi e dell'acqua assorbita non potrebbe essere infine spiegata solo col liquido penetrato nelle cavità preesistenti, il quale naturalmente influisce sul peso e non sul volume.

---

(1) Quinke — Pflügers Arch. f. Physiol. 3, 352 (1870).

Un altro carattere dell'imbibizione consiste nello sviluppo di calore che accompagna il processo (1). Cerchiamo dunque che cosa avviene nei semi. A tale scopo prendiamo quattro tubi graduati da 100 cc. e poniamo in ognuno 25 gr. di semi, piazzandovi in mezzo il bulbo di un termometro molto sensibile. Riempiamo quindi i tubi fino al segno superiore rispettivamente con acqua e con soluzioni normali di idrato sodico, acido solforico e solfato di alluminio. L'idrato sodico, come abbiamo visto, intensifica l'assorbimento dell'acqua, l'acido solforico l'abbassa, e ancora più il solfato di alluminio (Tav. VIII). Un quinto tubo contiene acqua senza semi e vi è immerso un termometro come negli altri quattro. Serve come termine di riferimento. Le letture vengono fatte quando la colonna di mercurio si è fermata, di regola dopo 25-30 minuti, e rimane a lungo stazionaria prima di cominciare a ridiscendere. L'esperimento viene eseguito sui fagiuoli e sui ceci:

Tav. IX.

SOLUZIONE	Aumento di temperatura in decimo di grado dopo 25-30 minuti di contatto	
	fagiuoli	ceci
Acqua	5	7
Normale di idrato sodico . . .	7	10
» » acido solforico . .	3	3
» » solfato d'alluminio .	2	2

La legge dunque si verifica, sebbene con variazioni nella temperatura inferiori a quelle trovate da Wiedemann, Lüdeking e Hardy per la gelatina, la gomma arabica e l'agar. Le cose però risultano più significative per un altro verso, e cioè l'aumento di temperatura si rivela più forte in idrato sodico che non in

(1) Wiedemann und Lüdeking, Wiedemanns Ann. d. physik, 25, 145 (1885) — Lüdeking, ibidem, 35 552 (1888) — Hardy; Z. f. physik, Chem. 33, 326 (1900).

acqua, e già sappiamo che in idrato sodico l'assorbimento del liquido è più intenso. Lo sviluppo di calore diventa invece minore in acido solforico e in solfato di alluminio, i quali abbiamo visto che fanno diminuire l'assorbimento dell'acqua — il solfato di alluminio più che l'acido solforico, e lo sviluppo di calore è precisamente minore nel solfato di alluminio.

L'intensità di questi assorbimenti influiscono anche sui fenomeni ottici che accompagnano il processo. Simili fenomeni consistono nelle variazioni di colore che la massa assorbente subisce in relazione con le quantità di liquido assorbito. Ora è noto che i semi cotti non presentano più il medesimo colore dei semi crudi, ma in questo caso la trasformazione può essere attribuita alle conseguenze dei processi chimici che intervengono nell'operazione della cottura. Noi però abbiamo già avvertito queste variazioni di colore nelle nostre operazioni a freddo. Non erano percettibili quando abbiamo operato con gli acidi, con i sali e con l'acqua pura; ma quando le quantità d'acqua assorbita divennero maggiori sotto l'azione degli alcali, ci colpirono il colore e i riflessi ambracei assunti dai semi, tanto più intensi quanto con la natura e con la concentrazione di quei composti si faceva più attivo l'assorbimento. E che la cosa non fosse l'effetto di trasformazioni chimiche indotte dagli alcali lo dimostra questa semplice prova.

Gr. 25 di fagiuoli vengono mantenuti per 24 ore in 50 cc. di Na OH normale: Se ne rideterminano quindi peso e volume. Vengono poscia passati per 24 ore in 50 cc. di alcool a 95.° I semi ricedono acqua e alcali. Ecco le diminuzioni di peso e di volume che troviamo ora rispetto ai semi rigonfiati in idrato sodico:

Tav. X

	gr.	cc.
Peso e volume dei fagiuoli dopo 24 ore di immersione in Na OH normale . .	49,88	44,5
E dopo 24 ore di immersione in alcool a 95.°	33,43	20,0
Differenza .	16,45	24,5

Parallelamente a questa diminuzione di peso e a questa contrazione di volume i semi riperdono il colore e i riflessi ambracei che avevano assunto in Na OH e tornano perfettamente bianchi e senza riflessi come prima dell'operazione.

Eccoci intanto di nuovo ai liquidi diversi dall'acqua, che non vengono assorbiti dai semi o vengono assorbiti in quantità molto minori; e con un'altra proprietà dei processi di imbibizione possiamo ora spiegarcene la ragione. Questa proprietà è data dal potere elettivo che la sostanza assorbente presenta verso i liquidi con i quali viene a contatto e per cui la gelatina assorbe l'acqua e non altri liquidi, mentre il caucciù assorbe solfuro di carbonio, benzolo, cloroformio e non l'acqua, e più cumolo che non benzolo, e la gelatina meno acqua che non l'agar (1).

Nè la velocità con cui il fenomeno di assorbimento dell'acqua si compie nei semi, differisce sostanzialmente dalle curve ricavate nello studio di altri casi di imbibizione. Dalle cifre di Nobbe (2) infatti risulta chiaro che l'assorbimento è massimo da principio, e diminuisce in prosieguo di tempo, divenendo minimo in sul finire dell'azione. Le cifre di Nobbe non dimostrano in vero una grande regolarità: ma questo è dovuto senza fallo alla complessità e alla complicatezza della costituzione del seme.

Ma dove la natura del fenomeno si rivela con maggiore precisione è nell'azione degli elettroliti. Come questi agiscano sulla intensità del processo era stato messo in luce specialmente dalle ricerche di Hofmeister (3) Pauli (4) e Ostwald (5), e ritroviamo nelle presenti prove sui semi (Tav. III, IV e VII) — E cioè: gli elettroliti possono agire in un senso o in un altro, e sui semi agiscono in senso positivo gli alcali e i composti alcalini, e in senso negativo gli acidi e i sali neutri e acidi; l'azione si esplica anche per quantità limitatissime di elettrolita e cresce con la concentrazione, e sui semi sono già sensibili le concentrazioni decinormali; anche nei semi infine corrono rapporti sicuri fra le quantità assorbite di elettrolita e di acqua.

La ragione dunque per cui i semi rigonfiano a contatto dell'acqua è dovuta principalmente a processi di imbibizione riferibili alla natura colloidale della sostanza dei semi: la maggiore o minore resistenza dei semi all'acqua e alla cottura è quindi conseguenza delle cause che abbassano o innalzano la *capacità*

---

(1) Cfr. Cassuto: l. c. Cap. IX.
(2) Cfr. Giglioli: l. c. pag. 80.
(3) Arch. f. exp. u. Pharm. 28, 210 (1891).
(4) Pflügers Arch. 71, 1 (1898).
(5) Ibidem, 108, 563 (1905); 109, 277 (1905); 111, 581 (1906).

imbibitoria dei loro elementi. Indipendentemente da tutte le altre supposte influenze, che la prova dei fatti è venuta man mano eliminando.

* * *

Rimane però a vedere che cosa sia questa *capacità imbibitoria* e come possa essere spiegata nei semi.

Sono avvolte ancora in molta oscurità i fattori dell'affinità elettiva dei *geli* verso i liquidi; meglio conosciute sembrano invece le ragioni dei rapporti quantitativi fra una data sostanza e l'acqua che può assorbire in misura e con velocità variabili a seconda delle circostanze. Questi rapporti non sono quindi fissi e costanti come negli idrati nel senso chimico della parola (1); e per quanto riguarda unicamente le condizioni della sostanza dipendono in maniera particolare dallo stato di coesione e di elasticità della massa e degli elementi che entrano nella sua costituzione fisica.

La *capacità imbibitoria* è data allora dalla quantità massima di acqua che può venire fissata quando queste condizioni si presentano le più favorevoli. La *capacità imbibitoria* è relativa quando si riferisce alla velocità con cui questo massimo può venire raggiunto.

In altre parole, lo stato solido nella sostanza soggetta alla imbibizione molecolare non rappresenta una condizione fisica ben determinata, con caratteri precisi di solubilità nel significato colloidale del termine; ma la sua affinità per l'acqua dipende dalla quantità di liquido in essa preesistente, e può diventare nulla quando questo è ridotto a zero. Abbiamo allora l'irreversibilità, come nel caso dell'acido silicico insolubilizzato allo stato di anidride nelle comuni sabbie. La reversibilità presenta invece dei gradi, che dipendono dalle condizioni con cui l'ambiente ha influito sulla coagulazione, sopra tutto termiche e igrometriche (2), e dalle modificazioni meccaniche e molecolari che i granuli hanno precedentemente subito nei processi di deidratazione e secondo l'andamento di questi processi (3).

---

(1) (2) (3) v. Bemmelen. Landw. Vers. Stat. 35, 69 (1888) — Ber. 11,2232 (1878); 13,1466 (1880) — Z. anorg. Chem. 13,233 (1896).

Ecco così spiegata la *capacità imbibitoria* anche nei semi. Non può esservi debbio infatti che le condizioni termiche e igrometriche dell'ambiente e la costituzione chimica e fisica del suolo, da cui la pianta trae acqua ed elementi che passano in circolo, influiscano durante la maturazione sui processi di condensazione e di addensamento, per cui il materiale di riserva trasportato dal mezzo liquido si riduce allo stato di massa coagulata povera d'acqua. E per limitarci a un unico esempio, non può avere altra ragione la diversa costituzione dei granuli d'amido nei semi di una medesima specie di piante, per cui l'amido di riserva si presenta diversamente stratificato e variamente compatto a seconda dello spessore degli strati o, come attualmente si ritiene, del numero e della forma delle *trichiti*, e a seconda del numero e della maniera con cui più granuli si trovano condensati in un medesimo leucoplasto (1). Da cui le differenze stesse nell'aspetto dei semi, quali il volume, la maggiore o minore regolarità della forma, la elasticità della massa ecc. A proposito di elasticità, gli esperti si servono sui mercati anche di quest'altra prova. Introducono fra i denti il seme nel senso della lunghezza e col piano divisore dei due cotiledoni che cada perpendicolarmente. Alla pressione dei denti il seme cottoio oppone una resistenza elastica e difficilmente si apre; nei semi duri invece i due cotiledoni si separano immediatamente scricchiolando e si frantumano con facilità. La cosa non può naturalmente avere a che fare nè con le combinazioni minerali insolubili, delle quali è stato discusso anche più innanzi, nè col grado di permeabilità delle pareti, nè — almeno nei legumi — con l'azione degli anelli paracanalicolari della linea lucida sugli elementi malpighiani dei tegumenti (2). È facile intendere d'altra parte che queste cause non avrebbero possibilità d'influire sulla elasticità della massa, nè tanto meno di subire l'intensificazione col passare del tempo. È invece nozione comune che i semi induriscono e acquistano resistenza all'acqua da un anno all'altro e spesso da un mese all'altro. I semi di fresco raccolti cuocciono con maggiore facilità che non dopo due

(1) – Cfr: Strasburger. Trattato di Botanica. Società Editrice Libraria, Milano, 1904 pag. 66.

(2) – Cfr: D'Ippolito. Sulle cause probabili che impediscono la germinazione dei semi nelle Papilionacee, Staz. Agr. Ital., 38, 114 (1915).

o tre mesi di conservazione, e nell'anno posteriore alla raccolta cominciano già a diventare non cottoi.

I fagiuoli di una produzione ottenuta in un'unica aiuola nel 1917 hanno dato i seguenti risultati nelle prove di rigonfiamento eseguite per tre anni consecutivi. I fagiuoli erano stati conservati nel miglior modo possibile; tuttavia al terzo anno erano già bacati. Non è stato quindi creduto opportuno proseguire la prova. Le determinazioni di rigonfiamento nel 1917 furono eseguite tre mesi dopo la raccolta. I fagiuoli erano di qualità finissima e cuocevano nel primo anno con grande facilità. I risultati riportati nella seguente tavola rappresentano la media di quattro determinazioni parallele per ogni anno. Le determinazioni risultarono concordanti per differenze di peso fra di loro non superiori mai a gr: 2,5 %. Solo nelle prove del terzo anno questo numero fu superato, ma non oltre i gr. 3,1. Comunque le differenze fra i diversi anni sono così forti, che sarebbe impossibile qualunque dubbio sopra di esse:

Tav XI.

Acqua assorbita % di fagiuoli di un unico raccolto dopo 24 ore di immersione in prove eseguite nel		
1917 anno della raccolta	1918 secondo anno dalla raccolta	1919 terzo anno dalla raccolta
115,70	103,53	82,97

Il fatto che nel terzo anno i semi assorbirono minore acqua che non negli anni precedenti, non ostanti le vie aperte per effetto delle avarie, dimostrano ancora meglio come la penetrazione del liquido risenta unicamente dello stato della sostanza secca. È vero che i semi privati dei tegumenti o semplicemente forati ringonfiano con maggiore facilità; ma questo dice solo che i tegumenti e le membrane in genere possono modificare la velocità d'imbibizione, ma non lo stato finale di equilibrio. È lecito anzi ritenere che i tegumenti e le membrane agiscano solo meccanicamente, in quanto oppongono una loro pressione al rapido rigonfiarsi degli elementi che assorbono l'acqua; per ciò quando i tegumenti e le membrane vengono asportate o sempli-

cemente lesionate, il processo di assorbimento guadagna indirettamente solo di velocità. Infatti quando si devono preparare cibi con sostanza dei semi passata a setaccio, è necessario sceglierli fra i più cottoi, perchè anche quando nei semi duri i tegumenti sono separati dopo una prolungata ebollizione, la sostanza liberatasene non passa con facilità attraverso il setaccio, e una volta passata non presenta quella finezza a cui si tende.

Il fatto della diminuita capacità d'imbizione dei semi dopo la raccolta non può dunque essere interpretata con l'intervento o con la modificazione di fattori chimici e morfologici, perchè il seme maturo e staccato dalla pianta non vive più che una vita latente; è facile invece spiegarlo con le proprietà dello stato colloidale della materia, soggetta per il suo dinamismo a trasformazioni continue, che rassomigliano in certo modo al reagire della materia vivente agli agenti esterni. La tendenza naturale di queste trasformazioni è il raggiungimento di un equilibrio stabile, costituito appunto dalla irreversibilità assoluta.

La irreversibilità assoluta può essere raggiunta anche nei semi. Ed ecco come questa loro proprietà si è resa manifesta.

Per meglio avvalorare che l'assorbimento dell'acqua è dovuto nei semi essenzialmente allo stato della sostanza secca, si era pensato di influire con delle condizioni che esercitano azione sulla retrogradazione della reversibilità dei geli: il calore e lo stato igrometrico dell'ambiente. Allo scopo furono tenuti dei semi in stufa a 55° per quattro giorni, e dei semi in essiccatore ad acido solforico per dodici giorni. Questi semi erano gli stessi fagiuoli adoperati nelle prove della Tav. I. I fagiuoli tenuti in stufa furono quindi sottoposti al processo di ebollizione; quelli tenuti in essiccatore al processo di rigonfiamento. Si ottennero i seguenti risultati:

Tav. XII.

Acqua assorbita da 100 gr. di fagiuoli tenuti in stufa a 55° per quattro giorni dopo una ebollizione di					
5 minuti	10 minuti	30 minuti	60 minuti	90 minuti	120 minuti
2,0	10,0	18,0	42,0	52,0	66,4

Tav. XIII.

Aumento dopo 24 ore d'immersione in acqua			
% di fagiuoli senza alcun trattamento		% di fagiuoli tenuti per 12 giorni in essiccatore ad acido solforico	
in peso	in volume	in peso	in volume
95,24	94,0	89,12	88,0

I semi dopo le operazioni presentavano questo di particolare che alcuni di essi sembravano non aver risentito per nulla l'azione dell'acqua, avendo conservato il medesimo volume di prima dell'operazione.

Il numero dei semi inattivi era maggiore in quelli tenuti in stufa; ma l'inattività sembrava più forte negli altri, evidentemente per il fatto che questi ultimi non avevano subito il processo di ebollizione. Nacque naturalmente l'incertezza se le forti differenze fra i risultati della Tav. I e questi della Tav. XII non fossero dovute in parte alla presenza dei semi divenuti inattivi, e se le differenze molto più lievi che riscontriamo nella Tav. XIII fra fagiuoli senza alcun trattamento e fagiuoli tenuti in essiccatore non fossero dovute completamente alla presenza degli stessi semi divenuti inattivi.

Ripetiamo per ciò il trattamento col calore e con l'ambiente secco sopra quantità maggiori di semi e contiamo il numero di questi che sembrano rimasti inattivi dopo solo sei ore d'immersione. Nel primo trattamento il loro numero risulta pari al 20 %, nel secondo al 5 %. Sottoponiamo ora quasti semi, prima asciugati e pesati, a un proseguimento d'immersione per altre trentotto ore. Otteniamo:

Tav. XIV.

Aumento in peso per 100 grammi di fagiuoli dopo 38 ore di immersione in acqua, i quali non avevano visibilmente rigonfiato dopo 6 ore di precedente immersione	
in seguito a permanenza per 4 giorni in stufa a 55°	in seguito a permanenza per 12 giorni in essiccatore ad acido solforico
0,93	1,07

Nessun dubbio quindi può più rimanere che la capacità per l'acqua nei semi o inversamente la loro resistenza all'acqua e alla cottura dipenda esclusivamente dalla sostanza secca che li costituisce.

Come infine su questo stato influiscano le condizioni di suolo è cosa che dovrà derivare da prove in vaso e in campo che saranno subito cominciate.

* * *

Ed ora riesce perfettamente chiara l'azione degli alcalini sulle modificazioni della resistenza che i semi presentano all'acqua e alla cottura.

Gli elettroliti agiscono sui sistemi dispersi o sulla sostanza capace di dar luogo a un sistema disperso aumentandone o abbassandone il *grado di dispersità*. *Al grado di dispersità* è collegata la stabilità del sistema, che è la resistenza che il sistema stesso oppone al passaggio dallo stato di *solo* allo stato di *gelo*, o inversamente dallo stato di *gelo* allo stato di *solo*. Nelle *sospensioni* e nei *sospensoidi* l'azione degli elettroliti è conseguenza di fenomeni di natura elettrica, per i quali vengono innalzate o diminuite le differenze di potenziale elettrico fra mezzo dispersivo e fase dispersa. Nelle *emulsioni* e negli *emulsoidi* i fenomeni elettrici sono molto meno attivi; e le variazioni di stato sono dovute all'acqua che l'*emulsoide* è capace di perdere o incorporare, o più semplicemente alle modificazioni della sua affinità per il liquido.

In altri termini, gli *emulsoidi* formano con gli elettroliti assorbiti *composti d'adsorbimento* di varia solubilità, quando per solubilità intendiamo in questo caso la concentrazione limite in cui l'*emulsoide* può resistere senza coagulare nel mezzo dispersivo (1). È per questa ragione che gli elettroliti agiscono o nel senso della solubiltà o nel senso della insolubilità, vale a dire o in senso disperdente o in senso stabilizzante; in generale però quando gli acidi agiscono in un senso, gli alcali agiscono nell'altro.

Con tali regole concordano pienamente i risultati delle precedenti ricerche, dalle quali non è lecito desumere altro che questo: i composti alcalini agevolano i processi di cottura dei

(1) Cfr. Cassuto: l. c. pag. 177.

semi non per azioni sopra elementi chimici o morfologici, ma unicamente perchè esaltano il grado di affinità della sostanza gelificata per l'acqua, facilitandone il passaggio allo stato emulsoidale, che è rappresentato da stati intermedi fra il *solo* e il *gelo*, come precisamente nel caso dell'amido, che in condizioni ordinarie non risente dell'azione dell'acqua, ma si rigonfia con straordinaria facilità in presenza di soda o potassa.

Sappiamo però ed abbiamo constatato che questa affinità si esplica con sviluppo di calore: come conseguenza dovremmo allora trovare un'azione favorevole al rigonfiarsi dei semi da parte degli abbassamenti di temperatura (1). L'esperienza insegna invece che avviene sempre il contrario; ma ciò succede perchè nel rigonfiamento dei semi si manifestano altri fenomeni che vengono favoriti dalla temperatura e che influiscono direttamente o indirettamente sul rigonfiamento stesso, quali il passaggio in soluzione delle sostanze solubili, l'idrolisi di altre sostanze necessaria all'iniziarsi del movimento germinativo, il rammollimento dei tegumenti e delle pareti ecc. ecc. La legge del resto pare non abbia valore assoluto, perchè l'amido che rimane inerte o quasi di fronte all'acqua fredda, rigonfia invece e si trasforma a 50° – 60° nella così detta colla d'amido.

* * *

Guardiamo infine quali trasformazioni inducono i composti alcalini comunemente usati contro la resistenza dei semi nell'atto della cottura, perchè si sostiene che i semi duri arrivino bensì a cottura con l'impiego del carbonato potassico o del bicarbonato sodico, ma acquistino un sapore poco gustoso.

Nelle prove preliminari in questo senso, con l'ebollizione in soluzioni alcaline di varia concentrazione, un particolare che colpì immediatamente fu il cattivo odore che emanava dai recipienti nei quali avveniva l'operazione. Il cattivo odore non si avvertiva nei recipienti nei qnali i semi bollivano in sola acqua.

Il cattivo odore rassomigliava molto da vicino a quello delle comuni decomposizioni della sostanza vegetale, all'odore dovuto cioè allo svolgimento di ammoniaca e d'idrogeno solforato. Il cattivo odore era abbastanza sensibile.

---

(1) – Körner. Jahresber. d. D. Geberschule, Freiberg 1899 bis 1900, 5.

Questo fatto fece pensare senz'altro agli effetti dei composti alcalini sopra la sostanza proteica, la quale per prolungata ebollizione con acidi minerali diluiti o alcali, si scompone addizionando acqua e dà ammoniaca, idrogeno solforato e amminoacidi. Si avrebbe di conseguenza una perdita in azoto alimentare, accompagnata da formazione di composti nocivi, che in parte rimangono e in parte non vengono mai eliminati completamente.

Per verificare la cosa determiniamo l'azoto nei semi prima della cottura e dopo cotti in acqua semplice e in soluzione alcalina di varia concentrazione. A tal' fine i semi vengono finamente macinati. Gr. 5 di farina così ottenuta vengono trattati direttamente col metodo Kjeldahl-Jodlbauer; altre tre pesate di gr. 5 della stessa farina vengono identicamente trattati dopo aver bollito per sei ore rispettivamente con acqua pura, e con 100 cc. di soluzione normale e decinormale d'idrato sodico. L'ebollizione si fa avvenire nello stesso palloncino che deve in seguito servire per l'ossidazione, avendosi cura di mantenere costante il livello del liquido con continue aggiunte di acqua bollente. Il trattamento con acido solforico concentrato si comincia dopo le sei ore, in seguito a una conveniente concentrazione del liquido L'acido solforico e la successiva ebollizione hannno naturalmente per effetto di scacciare anche le ultime tracce di H_2S che eventualmente fossero rimaste fissate nell'ambiente alcalino.

Ecco i risultati:

Tav. XV.

SEMI	Azoto in 100 di semi			
	senza alcun trattamento	dopo 6 ore di ebollizione in		
		acqua	soluzione N/1 di Na OH	soluzione N/10 di Na OH
Fagiuoli	3,79	3,78	3,06	3,10
Ceci	3,68	3,69	2,98	2,95
Fave.	4,06	4,01	3,05	3,09

L'alcali insomma in 6 ore di ebollizione provoca nei semi una perdita di azoto che può superare il 25 % dell'azoto totale, con la corrispondente formazione di amminoacidi e relativo sviluppo di ammoniaca e d'idrogeno solforato. L'ammoniaca e

l'idrogeno solforato sfuggono in massima parte, ma le tracce che possono rimanere o sciolte nel liquido di cottura o fissate nella sostanza divenuta pastosa, sono insieme con gli amminoacidi la causa del cattivo sapore e quasi certamente d'inconvenienti nella digestione.

Le proporzioni con cui i composti alcalini vengono adoperati, come si vede nei risultati delle due concentrazioni, contano poco, perchè nei processi idrolitici ai quali è dovuta la scomposizione della molecola proteica, essi agiscono solamente di presenza.

La cosa è quindi del più grande interesse tanto dal lato alimentare, quanto da quello economico e industriale; e fa vedere intanto come sieno da condannare i mezzi attualmente in uso per correggere i difetti che derivano ai semi duri da una eccessiva resistenza all'acqua

CONCLUSIONI.

1.ª — In rapporto al processo di cottura la durezza dei legumi dipende dalla loro resistenza all'acqua, naturale o provocata artificialmente. Un seme cuoce tanto più facilmente, quanta maggior acqua è capace di assorbire ed è tanto più cotto quanta maggior quantità ne ha realmente assorbito. Tutti gli altri processi fisici e chimici che si verificano nel fenomeno della cottura sono dunque in relazione con le proporzioni di quest'acqua.

2.ª — La resistenza dei semi all'acqua non può essere messa in relazione con i presupposti depositi minerali impermeabili, dovuti a combinazioni insolubili di calcio, perchè cede agli alcali, ma non agli acidi, che dovrebbero attaccare il carbonato o il silicato di calcio più energicamente che non gli alcali. Gli acidi anzi la intensificano; ma l'acido ossalico meno degli acidi solforico e cloridrico, non ostanti le proprietà insolubilizzatrici dell'acido ossalico sui composti di calcio. Non può essere messa in relazione col grado di compattezza dei tegumenti, perchè se gli alcali lo riducessero per solubilizzazione di determinati elementi, gli acidi o dovrebbero agire analogamente, o dovrebbero rimanere senza azione, e non dovrebbero in alcun modo poterlo

aumentare. Non può essere messa in relazione con l'azione del ione comune delle acque dure sulle combinazioni insolubili di calcio, in primo luogo perchè i semi duri resistono anche alle acque non dure e l'ipotesi della esistenza di queste formazioni minerali è stata già messa fuor di causa, in secondo luogo perchè svolgono identica azione sali differenti dai sali di calcio e gli acidi stessi. Per queste medesime ragioni non vale l'altra ipotesi secondo cui le formazioni di composti insolubili di calcio si determinerebbero nell'atto stesso della cottura. E perchè non cede al trattamento con alcool ed etere, la resistenza all'acqua non può neppure essere messa in relazione con le soverchie quantità di cera o di altra sostanza grassa eventualmente esistenti sulla cuticola dei semi.

3.ª — Gli elettroliti penetrano nei semi in proporzioni differenti da quelle in cui si trovano nelle soluzioni: gli alcali e gli acidi in proporzioni maggiori, i sali in proporzioni minori. La loro penetrazione nei semi non è quindi l'effetto di un puro e semplice processo di diffusione, comunque si vogliano interpretare le proprietà che costituiscono la permeabilità delle membrane vegetali. Le variazioni che subiscono con la concentrazione delle soluzioni le percentuali di elettrolita incorporate dai semi, rispondono invece a una legge fondamentale degli *adsorbimenti* da parte di superfici *adsorbenti* solide o colloidali, e cioè: *il coefficiente di adsorbimento non è costante, ma cresce col diminuire della concentrazione.*

4.ª — La sostanza che costituisce i semi e che esercita il potere assorbente verso gli elettroliti, appartiene a quelle forme colloidali che si originano per concentrazione del mezzo dispersivo e presentano la proprietà di riappropriarsene in misura corrispondente al loro grado di reversibilità. Il fenomeno per cui i semi rigonfiano in presenza di acqua consiste dunque essenzialmente in un processo di *imbibizione,* come dimostrano la contrazione di volume rispetto alla somma dei volumi dei semi e dell'acqua assorbita, lo sviluppo di calore nell'atto dell'assorbimento, i fenomeni ottici che l'accompagnano, il potere elettivo verso i liquidi, la velocità del processo e sopra tutto l'influenza degli elettroliti. L'azione che possono esercitarvi i tegumenti e le membrane è secondaria e indiretta.

5.ª — Il grado di reversibilità di queste forme colloidali è in relazione con le condizioni di ambiente in cui ebbe luogo la loro formazione e corrisponde al grado della loro affinità per l'acqua. La durezza dei semi è in rapporto appunto con questo grado di affinità per l'acqua, sebbene sia ancora da ricercare come vi influiscano le cause di ambiente e di suolo. Sperimentalmente però determinano o aumentano la durezza nei semi quelle speciali azioni che agiscono sulla intensificazione verso la irreversibilità dei *geli* e che dovrebbero rimanere senza effetto sopra i fattori chimici e morfologici innanzi accennati.

6.ª — Gli elettroliti agiscono in quanto formano con gli elementi costitutivi del seme *composti d'adsordimento* di diversa affinità per l'acqua, o diversamente solubili, come diciamo più semplicemente, intendendo in questo caso per solubilità la concentrazione limite oltre la quale la sostanza non può resistere nel mezzo dispersivo senza coagulare. Gli acidi, i sali acidi e i sali neutri agiscono in senso coagulante e abbassano questa solubilità; gli alcali e i composti alcalini agiscono in senso disperdente e la innalzano. Per ciò i composti alcalini impiegati in cucina diminuiscono la resistenza dei semi all'acqua e ne agevolano la cottura.

7.ª — All'atto della cottura gli alcali attaccano però la molecola proteica, determinandone la scomposizione con produzione di amminoacidi e svolgimento di ammoniaca, idrogeno solforato e anidride carbonica. Quindi una perdita in azoto alimentare e il pericolo di introdurre nella nutrizione composti nocivi alla salute. Nell'apprezzamento dei semi resistenti alla cottura è questo un fattore della massima importanza specialmente dal punto di vista industriale.

Laboratorio di Chimica Agraria della R. Scuola Sup. d'Agricoltura.
Portici, Settembre 1920.

A. DE DOMINICIS

La crosta pugliese e la sua origine

NOTA II

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

In una Nota precedente (1) furono esposti i risultati di ricerche sulla *crosta* pugliese, relative al caso particolare del territorio di Bari.

In questo territorio sono frequenti e diffuse le località nelle quali la *crosta* aderisce direttamente e rigidamente a quelle speciali stratificazioni di *tufi calcarei*, che vi costituiscono un sottosuolo roccioso e compatto, senza la comune soluzione di continuità determinata da strati di materiale incoerente.

Oggetto di studio furono quindi la composizione e le proprietà di quella *crosta*, le presumibili relazioni della sua origine con la natura del suolo e del sottosuolo e la sua azione sui fattori della fertilità locale.

Il caso speciale del territorio di Bari non rappresenta tuttavia il tipo più generalizzato nel rimanente della Puglia. Più frequentemente troviamo invece la *crosta* sopra un tritume calcareo, più o meno minuto, in cui le piante potrebbero approfondire liberamente le proprie radici. Così in tutto il Tavoliere, e così in altre località della stessa provincia di Bari, come per esempio a Barletta.

Era dunque interessante estendere l'esame anche a questi altri casi e vedere se, rispetto a quello antecedentemente studiato, presentassero identità, analogie o differenze.

---

(1) A. De Dominicis. — Ann. R. Scuola Sup. Agr. Portici. Vol. XV. — Pubblicazioni della Stazione Agraria Sperimentale in Bari. Anno I, N. 2.

Simili studi furono proseguiti con i metodi già adottati nelle precedenti ricerche, con l' indagine diretta cioè alla posizione della *crosta*, alle condizioni della sua esistenza, alla sua composizione e alle sue proprietà, e a tutti quei fattori che possono avere rapporti con la sua origine e con le conseguenze di una sua eventuale rimozione.

* * *

In queste nuove osservazioni dobbiamo distinguere subito un altro caso, riscontrato frequente nei pressi di Bitonto e generalizzato sulle Murge. Nei pressi di Bitonto si trova spesso che il terreno coltivato, quasi sempre di spessore molto ridotto, riposa sopra il piano di un materiale di straordinaria durezza, che a contatto del suolo non presenta alcuna traccia di *crosta*. Questo piano non è ricoperto neppure dalla patina bruna, che abbiamo visto sopra la *crosta* in provincia di Bari e che ritroveremo sulla *crosta* in provincia di Foggia. In tale materiale è facile riconoscere la natura stratigrafica dei calcari compatti che insieme alle dolomie e alle breccie calcareo-dolomitiche emersero alla fine del Cretaceo in quella isola cui corrisponde oggi la provincia di Bari. I tufi, e altre formazioni calcaree che costituiscono il sottosuolo in altre vastissime estensioni pugliesi, appartengono a successivi depositi pliocenici, dal cui sollevamento ebbero luogo l'emersione del Tavoliere e il ricongiungersi dell' isola al continente. In terra di Bari simili formazioni si sovrapposero al calcare del Cretaceo in tutta la parte litoranea, e in tutti gli avvallamenti e le profondità dell' isola, dove ristagnarono le acque, lasciando allo scoperto le parti meno basse e le alture delle Murge. L'assenza della *crosta* sul calcare compatto è più evidente infatti sui pendii delle Murge, rimasti dopo il disboscamento completamente denudati della copertura di terreno coltivabile.

Per formarci un' idea sulla ragione di questo nuovo caso, sarà bene ora riportarci alle condizioni alle quali, in concomitanza con l' aridità del clima, abbiamo già desunto aver dovuto sottostare la formazione della *crosta* sul massiccio calcareo in Terra di Bari, e cioè: la natura argillosa del terreno, la ricchezza in carbonato di calcio del sottosuolo e il funzionamento in questo di un attivissimo sistema capillare.

Qualunque di esse non si verifichi, il fenomeno non si produce.

Abbiamo trovato in vero e ritroveremo che non esiste *crosta* sotto la *terra rossa*. Ma non possiamo applicare l'eccezione ai calcari compatti, perchè qui manca la *crosta* anche sotto la terra argillosa.

In quanto alla seconda condizione, era presumibile che difficilmente i calcari compatti potessero presentare una ricchezza in carbonato di calcio inferiore ai *tufi calcarei* porosi del Pliocene. E questo viene confermato dall'analisi (Tav. I). I campioni portati all'analisi furono in numero di cinque. Uno proveniva dalle Murge, ed era sicuramente del Mesozoico, di colore bianco livido e di massa molto omogenea. Gli altri quattro erano stati raccolti nei pressi di Bitonto, trovati tutti a diretto contatto col terreno coltivato, e differenti fra di loro specialmente all'aspetto: un campione di calcare zonato, che potrebbe appartenere anche all'Eocene inferiore; uno di calcare compatto, che poteva dare la impressione di un calcare argilloso; uno di natura ferruginosa, localmente chiamato *ferrigno*, probabilmente terziario, eocenico e perfino miocenico; e uno di calcare mesozoico cementato con calcite spatica.

Questa seconda condizione è indispensabile al pari delle altre. Ne abbiamo la dimostrazione nella Campagna Romana, dove in diversi punti il così detto *cappellaccio* costituisce un sottosuolo massiccio, molto superficiale e a diretto contatto col terreno coltivato. In queste circostanze nella Campagna Romana la piantagione degli alberi e l'impianto dei vigneti richiede pratiche analoghe a quella delle fosse e delle buche in uso in Terra di Bari, mentre presentemente vi è in via di largo esperimento l'impiego degli esplosivi. Completamente differente dai *tufi calcarei* per origine, per aspetto e per composizione chimica, questi *tufi vulcanici* presentano tuttavia un comportamento di fronte all'acqua (Tav. II e III) che li riavvicina ai primi e spiega anche in questo caso l'attività che possono svolgervi le radici delle coltivazioni arboree quando vi son fatte penetrare a mezzo di fosse e di buche.

I campioni esaminati furono in numero di sei: quattro prelevati fuori Porta S. Paolo a Roma e due a Frascati. I quattro campioni dei pressi di Roma erano stati raccolti in due località differenti, e ciascuno era stato distinto in una parte superficiale a contatto col terreno e in una parte profonda a contatto con la

prima. La parte profonda era più tenera della parte superficiale. I due campioni di Frascati erano ambedue superficiali.

Le determinazioni della capacità idrica e della velocità dell'ascesa capillare furono eseguite con le medesime soluzioni colorate impiegate nelle ricerche della prima Nota, ripetendo in tutte queste operazioni la tecnica in essa descritta.

Non sono dunque i movimenti dell'acqua e l'attività del sistema capillare che fanno difetto attraverso il massiccio roccioso che costituisce il *cappellaccio*; non è neppure la natura del terreno che lo ricopre che può giustificare nelle condizioni del *cappellaccio* la mancata formazione della *crosta*, quando sappiamo che anche nella Campagna Romana l'agricoltura è rimasta assente per secoli col latifondo e col pascolo naturale; è invece nella estrema povertà in calcare di questo sottosuolo (Tav. IV) che dobbiamo identificare la ragione del fatto. Non conosciamo in vero che due principali tipi di stratificazioni impermeabili dovute agli effetti dell'acqua superficiale nel suo duplice movimento di discesa e di ascesa: quelle in relazione col limite di penetrazione di quest'acqua e quelle in relazione col livello superiore del sistema capillare; profonde le prime e superficiali le seconde; argillose le une, calcaree le altre e quindi in relazione con un substrato capace di fornire le necessarie proporzioni di carbonato di calcio.

Più interessanti agli effetti agronomici sono gli strati calcarei, che con la loro superficialità interrompono la continuità fra suolo e sottosuolo, riducono lo spessore del primo e impediscono alle radici di venire a contatto con gli strati profondi e di utilizzarne le riserve idriche e alimentari. Gli strati argillosi profondi invece, i quali sembrano che più specificamente si riferiscano al concetto di *Hardpan* degli inglesi, possono rappresentare un vantaggio agli effetti dell'economia dell'acqua, in quanto stabiliscono una barriera al troppo approfondirsi delle acque superficiali. Di spessore sempre rilevante, non diventano nè duri né rigidi se non in completa assenza di acqua; a contatto dell'acqua al contrario perdono durezza e rigidità, conservando sempre e per le note proprietà dell'argilla accentuando anzi la loro impermeabilità. Anche questi strati argillosi presentano qualche volta un forte contenuto calcareo; ma in simili circostanze la loro formazione è in relazione col carbonato di calcio solo in quanto appare presumibile che l'argilla trasportata dalle acque di dilavamento

abbia coagulato e siasi ammassata nell'incontro e al livello di acque sotterranee calcaree.

In relazione diretta col contenuto in carbonato di calcio degli strati attraversati dall'acqua capillare abbiamo visto che sono invece per la loro stessa natura i diversi tipi di *crosta* superficiale, o almeno il tipo di *crosta* studiato nelle ricerche in territorio di Bari. È quindi nel comportamento dei calcari compatti di fronte all'acqua che dobbiamo ricercare la causa della mancata formazione della *crosta* alla loro superficie, quando abbiamo stabilito che rimangono invariate tutte le altre condizioni di clima, di suolo e di sottosuolo.

La potenza di questi calcari si calcola a più di 600 metri; ma ciò che interessa in queste ricerche è lo strato superficiale. Nello strato superficiale questi calcari presentano di fronte all'acqua un comportamento negativo, un comportamento vale a dire di completa inattività. Sono infatti completamente impermeabili e non rivelano neppure limitatamente il fenomeno della capillarità, come hanno dimostrato le solite esperienze, condotte con le soluzioni colorate e meglio confermate con le seguenti riprove.

Le prove di permeabilità finora eseguite sulle roccie avevano consistito nello scavare un pozzetto circolare in un piccolo blocco di materiale, nel riempire il pozzetto di soluzione colorata e nell'osservare se il liquido diffondesse attraverso la massa solida e scolasse per la pagina inferiore. Di fronte ai risultati negativi di queste nuove prove, i blocchetti venivano ora ripesati, dopo che i pozzetti erano stati vuotati e accuratamente asciugati con carta bibula. La costanza del peso confermò senz'altro che l'acqua non era penetrata nella massa neppure in tracce e neppure dopo diversi giorni di contatto.

Analogamente per la capillarità. I piccoli blocchi a forma di cono che erano serviti per l'esperienza, prolungata anche questa per più giorni, non rivelavano sensibili variazioni di peso, dopo che le superfici esterne erano state accuratamente asciugate.

Non così per la capacità idrica (Tav. V); ma delle eccezioni presentate da due campioni fu facile trovare la ragione. Avevano dimostrato un aumento di peso il campione di calcare ferruginoso e quello cementato. Quando però i piccoli coni vennero frantumati per potervi osservare come nella massa avesse diffuso l'acqua colorata, si vide invece che questa si era raccolta in

visibili piccoli spazi lacunari in diretta corrispondenza con l'esterno. Nemmeno in questi campioni poteva dunque parlarsi di vera e propria capacità idrica, dovuta alla porosità della massa.

Il complesso di questi risultati confermano con la prova diretta dei fatti il principio enunciato nella Nota precedente, che la formazione della *crosta* superficiale in Puglia debba ritenersi in relazione con l'acqua che rimonta e col carbonato di calcio che questa scioglie attraversando il sottosuolo per capillarità. Se il sistema capillare non esiste o se fa difetto il calcare, il fenomeno non si verifica.

Troveremo in seguito altri fatti che serviranno ad avvalorare l'altro principio, secondo cui il fenomeno della *crosta* non va però messo in relazione con l'evaporarsi dell'acqua che rimonta, ma deve ritenersi provocata dall'incontro di quest'acqua con la soluzione circolante nel terreno.

Diciamo intanto che la condizione dei terreni che hanno per sottosuolo questi calcari compatti o che, a rigor di termini, non hanno un vero e proprio sottosuolo, è certo la meno vantaggiosa all'agricoltura.

Vedemmo infatti che nel caso dei *tufi calcarei* è sufficiente il dirompimento della *crosta* perchè la massa dei calcari porosi venga penetrata dalle radici e raggiunta dagli agenti della decomposizione. Potremmo avere così l'instituirsi di un sottosuolo incoerente, molto più rapido se in sul principio agevolato dall'azione disgregante degli esplosivi. Le riserve del sottosuolo verrebbero così messe a disposizione delle coltivazioni.

Meno sfavorevoli sono forse le cose nella Campagna Romana, dove il sottosuolo è impermeabile alle radici, ma coi movimenti che lascia liberi all'acqua, permette a questa di portare al livello superiore parzialmente se non totalmente le riserve degli strati inferiori. L'azione disgregatrice degli strumenti di lavoro o degli esplosivi ha in questo caso lo scopo di rendere possibile un maggiore approfondimento delle radici e di offrire all'opera della decomposizione il materiale più facilmente attaccabile.

I calcari compatti costituiscono al contrario un sottosuolo assolutamente impermeabile all'acqua e alle radici, fatale per l'economia dell'acqua, che scorrendovi sopra va a disperdersi attraverso le spaccature profondissime caratteristiche di queste rocce, completamente privo di riserve idriche e alimentari, pressochè inattaccabile dagli agenti della decomposizione. Gli

alberi piantativi a mezzo di buche vengono ad avere a loro disposizione quasi solo la terra che riempie le buche stesse. Non è detto però che dovrebbe riuscirvi inutile l'azione degli esplosivi, i quali se non altro rendono più agevole la tecnica delle buche e degli scassi. Una delle cose che abbiamo osservato quasi di regola in corrispondenza dei sottosuoli rocciosi e che torneremo a vedere nei sottosuoli non rocciosi ma sormontati da incrostazioni rigide, è la continua riduzione della copertura di terreno, assottigliata sempre più dalla rapina delle acque e non rialimentata proporzionatamente dalla decomposizione degli strati inferiori. Quando queste superfici vengano frantumate, la terra si infiltra in primo luogo fra il materiale disgregato, diventa così in secondo luogo più difficile preda delle acque, costrette a sfuggire non più correndo sopra un piano quasi levigato. Il risultato potrebbe anche essere quello di una maggiore economia per l'acqua stessa. Nella Campagna Romana infatti lo spessore del terreno è in generale più alto che non nelle Puglie: probabilmente non vi è estranea la scabrosità della superficie del *cappellaccio*. Il raggio d'azione degli esplosivi non si limita infine allo spazio che rimane occupato dal materiale disgregato. Tutto intorno si determinano spaccature, fessure e incrinature, nelle quali possono con facilità penetrare acqua, terra e radici, allargandosi così e progredendo sempre più la sfera per lo sfruttamento da parte delle piante. Nè bisogna dimenticare il caso più particolare delle Murge, in cui il calcare è molto fittamente fessurato e contiene fra gli spazî delle fratture abbondanti quantità di una *terra rossa* assai fertile. Sotto l'azione degli esplosivi questa terra torna in superficie diventando direttamente utilizzabile e rappresentando un elemento di primo ordine quando si debba mettere mano a un qualunque piano di rimboschimento.

Se le condizioni quindi create nel sottosuolo da questi calcari compatti sono le meno favorevoli all'agricoltura, non possono più dirsi oggi assolutamente insanabili e insuscettibili di correzioni.

Meno difficili che non nei casi finora studiati le condizioni pediologiche sembrano invece nel Barlettano e nel Tavoliere, ma anche qui sarà utile cominciare con lo stabilire la natura e le proprietà della *crosta*, che analogamente a quanto fino a questo punto è stato visto, offre al terreno una superficie rigida, attraverso la quale si osserva subito che non passano le radici.

* * *

Anche in questa località il terreno si presenta di spessore molto sottile, e la *crosta* si estende per vastissime zone. Lo spessore del terreno è maggiore e la *crosta* scompare nei punti ricoperti di *terra rossa*. Questa constatazione è identica a quella fatta in territorio di Bari, dove fu pure osservato che in assenza della *crosta* il sottosuolo non era più massiccio, ma sgretolato e piuttosto finamente.

Anche nel Barlettano e nel Tavoliere la *crosta* è sempre superficiale e a diretto contatto col terreno; e per piantarvi le piante arboree è indispensabile il dirompimento e la perforazione.

Vi si nota tuttavia una differenza importante, ed è nel maggiore spessore della *crosta*. Si avverte però questo di speciale sotto l'azione di una trivella tipo quella consigliata da Widstöe opportunamente modificata: lo sforzo che bisogna impiegare perchè la trivella penetri è forte nei primi due o tre centimetri, diventa quindi minore per altri cinque o sei centimetri, la trivella affonda in seguito con grande facilità. Se si esamina il materiale estratto nelle tre tappe, esso risulta da principio composto di particelle molto dure e piuttosto grossolane, queste diventano in seguito più tenere e appaiono in ultimo sottilissime e molto leggiere. Se poi si continua a lavorare col piccone per staccare dei blocchi di materiale, questi si dimostrano costituiti di due zone l'una sottoposta all'altra. La zona superiore è molto più sottile, più dura e costituita sul tipo della vera *crosta*, composta cioè di pagine l'una sottoposta all'altra, diversamente colorate fra di loro, e ricoperte esternamente della solita patina bruna. La stratificazione di queste pagine è meno regolare che non nel così detto *chitro* di Bari; però i diversi strati, dovunque toccati con acidi diluiti, producono viva effervescenza. Così pure la patina. La zona inferiore al contrario non è stratificata, è meno consistente ed è facile a separarsi dallo strato duro anche con la semplice pressione delle mani. Lo strato rigido superiore aderisce allo strato rigido inferiore come il *chitro* aderiva ai tufi porosi, ma molto meno tenacemente. Lo strato inferiore non rivela infine nessuna rassomiglianza neppure con i *tufi calcarei* della Nota precedente, tipicamente organogeni, ma rappresenta un deposito tipo minerogeno, originatosi sicuramente per via di processi chimico-fisici.

Sottostante alla massa rigida si trova in ultimo il tritume calcareo, che naturalmente non è aderente a quello e deve venire estratto separatamente.

Le prove sulla *crosta* vennero eseguite separando i due strati.

Lo strato superiore dimostrò un comportamento di fronte all'acqua in tutto identico al caratteristico *chitro*, e cioè: permeabilità percettibile solo col metodo descritto nella Nota precedente e limitata ai primi momenti dell'azione dell'acqua, capillarità arrestantesi al piano della patina superiore. Delle ragioni di questo comportamento fu dato a suo tempo l'interpretazione e per esso valgono anche qui le considerazioni allora fatte.

Lo strato inferiore è invece abbastanza permeabile e senza limitazione di tempo, e rivela capacità idrica e potere capillare (Tav. V e VII). Il potere capillare dal punto di vista della velocità è forse più forte che nei *tufi calcarei*, mentre è certamente minore la capacità idrica.

Le indagini riguardano un campione del Barlettano, due di Cerignola e uno di Sansevero.

Queste loro proprietà così differenti da quelle della parte superiore dimostrano subito la diversità che corre fra i due strati, e portano senz'altro a concludere che nel Barlettano e nel Tavoliere come *crosta* dobbiamo considerare solo lo strato che superiormente possiamo staccare con facilità da quello inferiore.

I costituenti della parte che abbiamo definito come *crosta* vennero allora determinati similmente a quanto era stato fatto per il *chitro;* come nel *chitro*, e sostanzialmente nei medesimi rapporti, essi risultarono nella quasi totalità carbonato di calcio ed elementi di natura colloidale argillosi e silicei (Tav. VIII), provenienti il primo dal sottosuolo, gli altri dalla soluzione circolante del terreno.

Un simile parallelismo di proprietà e di costituzione non può dunque lasciare dubbio sulla identità della natura del *chitro* e di questa *crosta;* l'identità delle loro condizioni fanno concludere con maggior sicurezza per un unico meccanismo di formazione.

In quanto a queste condizioni abbiamo preso in considerazione per la capillarità solo la concentrazione calcarea che nella parte inferiore aderisce rigidamente alla *crosta;* ma ciò è stato fatto perchè era evidente che nel tritume sottostante il potere capillare dovesse essere ancora più attivo.

Chiamiamo intanto concentrazione calcarea lo strato inferiore alla *crosta*, perchè realmente è tale (Tav. IX), sia rispetto al contenuto in carbonato di calcio del tritume sottostante (Tav. X), sia rispetto al contenuto medesimo della *crosta* propriamente detta (Tav. VIII).

La concentrazione calcarea di questo strato costituisce ora un fatto che può servire ad avvalorare i principi della Nota precedente sulla formazione delle *croste* superficiali.

Messi meglio in evidenza i rapporti di queste *croste* con la separazione del carbonato di calcio contenuto nell'acqua che rimonta, potrebbe tuttavia rimanere il dubbio se la separazione stessa non sia l'effetto dell'evaporazione della soluzione. Se così fosse, fu già osservato, le incrostazioni calcaree dovrebbero trovarsi alla superficie libera, come avviene precisamente per le incrostazioni salmastre nei terreni salsi. Se ciò nondimeno si volesse sostenere che l'evaporazione dell'acqua in questi particolari casi, data specialmente l'elevata temperatura superficiale, sia capace di prodursi anche attraverso il terreno, non si capirebbe in primo luogo perchè le cose dovessero andare diversamente per la *terra rossa* più sciolta e certamente più aereata. In secondo luogo tanto la parte inferiore, quanto lo strato superiore avrebbero avuto in queste formazioni la medesima origine, e non si capirebbe la ragione della loro diversa costituzione chimica e delle differenti proprietà fisiche. Se invece ci riportiamo al meccanismo ricostruito nella Nota precedente, sarà facile imaginare come, dopo avvenuta la formazione del coagulo a spesa degli idrosoli della soluzione circolante sotto l'azione degli elettroliti della soluzione capillare, e mentre il sistema si chiudeva e acquistava rigidità per assorbimento del carbonato di calcio, la massa abbia attraversato un periodo di tempo di semipermeabilità, durante il quale l'acqua continuava a passare, ma spogliata del contenuto calcareo, che in questa maniera si accumulava in quello strato così ricco di carbonato di calcio tanto rispetto al tritume inferiore quanto alla *crosta* superiore. Un simile processo non si sarebbe verificato quando il sottosuolo era formato dai *tufi calcarei*, perchè in questi la maggiore regolarità del sistema capillare avrà forse determinato un più rapido impermeabilizzarsi della formazione superiore.

Nel caso di questi sottosuoli incoerenti le correzioni di ambiente sono quindi più facili, sia perchè l'azione di dirompimento

deve limitarsi semplicemente allo strato più superficiale, sia perchè una volta rimossa la *crosta*, si raggiunge un sottosuolo già preparato alla ricezione dell'acqua e all'approfondimento delle radici, e capace di rifornire materiale utilissimo al terreno, mediante la decomposizione delle forti quantita di impurezze contenute in mezzo al calcare.

RISULTATI SPERIMENTALI

Tav. I.

Composizione di calcari compatti delle Murge e di Bitonto.

QUALITÀ DEL CAMPIONE	COSTITUENTI		
	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Impurezze
Calcare compatto della Murge . . .	92,80	1,56	3,64
Calcare zonato di Bitonto.	86,30	1,21	12,49
Calcare compatto di Bitonto. . . .	89,04	1,73	9,23
Calcare ferruginoso di Bitonto . . .	74,14	1,09	24,77
Calcare cementato di Bitonto . . .	87,94	0,40	11,66

Tav. II.

Percentuale d'acqua assorbita dal *cappellaccio* in 24 ore di immersione, operando con blocchetti di materiale non inferiori ai 20 e non superiori ai 25 grammi.

Campioni raccolti fuori Porta S. Paolo a Roma				Campioni raccolti a Frascati	
1° campione di strato superficiale	1° campione di strato profondo	2° campione di strato superficiale	2° campione di strato profondo	1° campione di strato superficiale	2° campione di strato superficiale
18,70	21,10	19,10	21,20	18,90	17,21

Tav. III.

Velocità di ascesa nel *cappellaccio* e percentuale d'acqua assorbita per capillarità, operando con blocchi a forma di cuneo alti circa 15 cm. immersi per la punta.

MATERIALE	Minuti impiegati per l'ascesa totale dell'acqua	Percentuale d'acqua assorbita	
		Appena avvenuta l'ascesa totale	Dopo 24 ore
Roma — 1° campione superficiale.	15	13,10	16,80
Roma — 1' campione profondo .	9	17,90	19,95
Roma — 2° campione superficiale.	13	13,00	15,70
Roma — 2' campione profondo .	8	14,25	16,25
Frascati — 1° campione superficiale	16	12,70	14,80
Frascati 2° campione superficiale	16	10,20	13,10

Tav. IV.

Percentuale di carbonato di calcio nel *cappellaccio*.

Roma	1°	campione	superficiale	0,72
»	2°	»	profondo	0,91
»	1°	»	superficiale	1,11
»	2°	»	profondo	0,97
Frascati	1°	»	superficiale	tracce
»	2°	»	»	0,68

TAV. V.

Percentuale di acqua assorbita dopo 24 ore di immersione dai calcari compatti.

Calcare compatto delle Murge	tracce
» zonato di Bitonto	»
» compatto di Bitonto	»
» ferruginoso di Bitonto	1,20
» cementato di Bitonto	1,97

TAV. VI.

Percentuale di acqua assorbita dopo 24 ore di immersione dalla *crosta* liberata dal *chitro*.

Barletta	8,16
Cerignola	6,21
»	7,00
Sansevero	5,20

TAV. VII.

Velocità di ascesa e percentuale di acqua assorbita per capillarità dalla *crosta* liberata dal *chitro*.

LOCALITÀ	Minuti impiegati per l'ascensione dell'acqua	Percentuale di acqua assorbita	
		Appena avvenuta l'ascesa totale	Dopo 24 ore
Barletta	10	6,11	7,03
Cerignola	11	5,90	5,92
»	10	5,98	6,13
Sansevero	12	4,80	4,85

Tav. VIII.

Composizione chimico-fisica della crosta.

(parte superiore)

Provenienza del campione	COMPONENTI			
	Sostanze solubili	Carbonati terrosi	Materiale sabbioso	Materiale colloidiforme
Barletta	2,84	89,34	3,16	4,66
Cerignola. . . .	2,50	65,55	27,07	4,88
»	2,99	76,41	8,46	12,14

Tav. IX.

Percentuale in carbonato di calcio dello strato inferiore della *crosta*.

Barletta 91,75

Cerignola. 87,95

» 85,64

Tav. X.

Percentuale in carbonato di calcio del tritume sottostante alla *crosta*.

Barletta 68,90

Cerignola. 71,03

» 67,20

CONCLUSIONI

1.° I risultati di queste nuove esperienze generalizzano il significato delle precedenti, e dimostrano d'altra parte che la *crosta* non è un fenomeno speciale dei sottosuoli massicci.

2.° Confermano inoltre che la formazione della *crosta* pugliese in particolare e delle *croste* superficiali di natura calcarea in generale risponde sempre alle medesime condizioni:

a) localizzazione nel piano in cui vengono a contatto suolo e sottosuolo;

b) in corrispondenza con l'aridità del clima un sottosuolo dotato di attivo sistema capillare attraverso una massa molto ricca di carbonato di calcio;

c) in corrispondenza col liquido capillare carico di carbonato di calcio un terreno e una soluzione circolante provvisti a sufficienza di sostanza colloidale allo stato di idrogeli reversibili e di idrosoli;

d) concomitanza di tutte queste condizioni.

Col risultato di proprietà identiche:

a) permeabilità percettibile solo con speciali metodi e limitata ai primi momenti dell'azione dell'acqua;

b) capillarità non oltrepassante la patina esterna della *crosta*.

E di identica costituzione chimica, data in prevalenza da:

a) carbonato di calcio proveniente dal sottosuolo;

b) elementi di natura argillosa e di natura sabbiosa provenienti dal terreno.

3.° Il meccanismo di formazione è dunque sempre identico; e deve essere riportato alle reazioni di natura colloidale che si verificano nell'incontro degli idrosoli della soluzione circolante con l'elettrolita bivalente carbonato di calcio della soluzione

capillare, e all'energico potere assorbente che verso il carbonato di calcio presenta la massa coagulata che ne deriva. Questi principi rimangono avvalorati dai nuovi fatti messi in luce nelle presenti ricerche.

4.° Le quali rivelano altri casi riguardanti le correzioni di ambiente che si impongono al miglioramento dell'agricoltura pugliese, come quello dei sottosuoli di calcare compatto e quello dei sottosuoli non massicci, più difficili i primi, di più facile risoluzione gli altri.

Laboratorio di chimica agraria della R. Scuola Sup. di Agricoltura

Portici, Settembre 1920.

Prof. MICHELE DEGLI ATTI
Libero Docente di Industrie Agrarie
nella R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici

Macinazione e fabbricazione delle paste alimentari nella provincia di Napoli.

NOTE STATISTICHE ED OSSERVAZIONI

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

assai scarsa importanza perchè limitata, per insufficienza di traffici e scarsa potenzialità degli antichi macchinari, quasi esclusivamente allo approvvigionamente locale, e il periodo recente caratterizzato da un rapido progresso dovuto allo sviluppo commerciale ed alla più perfezionata tecnica di fabbricazione. A precisare, difatti, il punto di partenza di tale secondo periodo basterà ricordare che il vero progresso nella industria della macinazione non si ebbe se non quando si affermò nella industria stessa la indiscussa superiorità dei sistemi meccanici a cilindri, e precisamente del processo detto « Ungherese », mercè cui la potenzialità degli impianti si accrebbe straordinariamente e la tecnica della preparazione della farina, sia da pane che da paste, migliorò radicalmente. In conseguenza di ciò la industria delle paste ne ricevette il maggiore impulso, facendo tesoro anch'essa dei maggiori perfezionamenti apportati dalla meccanica anchè in tema di macchine da pastifici.

Col proposito quindi di precisare detto punto di partenza del secondo periodo ho fatto delle indagini presso le più importanti ditte esecutrici di impianti di molini a cilindri e ne ho ricavato appunto quelle notizie che occorrevano al caso.

Risulta dalle dichiarazioni cosi raccolte che la « *Società An. Meccanica Lombarda* » eseguì il primo impianto di molino a cilindri nel 1889 per conto del Sig. Alfonso Di Nola in Gragnano; il primo impianto anche in confronto alle altre più importanti Ditte del genere. Ciò sta ad indicare che la macinazione a carattere altamente industriale rimonta per la provincia di Napoli a 30 anni or sono, e che la storia di tutti i moderni impianti esistenti al presente, è circoscritta in questo breve periodo di tempo. Quando poi si dia uno sguardo allo sviluppo raggiunto al presente dalle due industrie in questione, risalta con grande evidenza il meraviglioso e rapido progresso effettuatosi in così breve periodo di tempo.

Altri fattori, poi, non meno importanti di quello testè accennato, e che spiegano le ragioni del progresso determinatosi nella zona del napoletano, debbono ricercarsi nella presenza del grande scalo marittimo di Napoli e degli altri minori di Torre Annunziata e Castellammare ,nonchè nella particolare predilezione della popolazione meridionale per le paste di frumento.

In riguardo al primo fattore occorre ricordare che il porto mercantile di Napoli è uno dei più importanti del Mediterraneo,

ed indiscutibilmente il primo del Mezzogiorno d'Italia. In esso vi affluisce una gran parte delle derrate estere necessarie alla alimentazione delle regioni specialmente meridionali, e per suo mezzo altresì vengono ad essere esportate quelle merci di produzione meridionale destinate ai mercati esteri.

In merito alle importazioni è di grande importanza il frumento, e precisamente notevole parte dei 15 a 20 milioni che annualmente occorrono alla nazione per coprire il deficit della sua scarsa produzione granaria.

Circa le esportazioni, poi, ricordo che è stata sempre attivo nel periodo di pace, il commercio delle paste alimentari, incoraggiato dal governo italiano col sistema del rimborso proporzionale di tassa doganale sul corrispettivo di grano. (1)

Il porto di Napoli, adunque, risulta uno dei più importanti scali di destrine del frumento importato, e senza dubbio il primissimo scalo di partenza delle paste alimentari esportate; per naturale conseguenza l'industria della macinazione e quella delle paste dovevano risentirne il benefico influsso e svilupparsi nelle sue adiacenze.

Identiche circostanze si ripetono nei riflessi dei porti di Torre Annunziata e di Castellammare, i quali in fondo non costituiscono che approdi sussidiari rispetto a quella di Napoli.

---

(1) Durante il 1913, che è l'ultimo anno precedente alla guerra, in cui il commercio ebbe ad esplicarsi con la più ampia libertà, figurano importati in Italia:

Frumento	q.li	18,107,330
Farina di frumento . . .	»	20,259

Figurano poi esportati i seguenti derivati di grano:

Pasta	q.li	709,921
Farina	»	943,142
Semolino	»	190,368

Nei riguardi, poi, della sola pasta, la destinazione dei 710 mila quintali risulta così ripartita:

per gli Stati Uniti	q.li	449	mila
» la Gran Bretagna . . .	»	30	»
» la Tripolitania e Cirenaica	»	56	»
» il Canadà	»	75	»
» altri paesi	»	98	»

il che sta appunto ad indicare che la esportazione di tale derrata ha seguito la corrente stessa del movimento emigratorio italiano, costituito prevalentemente da popolazione meridionale e diretto nei paesi testè indicati.

In merito al secondo fattore è da tutti noto che la popolazione meridionale ed in particolar modo quella del Napoletano sono le più forti consumatrici di paste. E poichè nel mezzogiorno appunto si forma annualmente la maggiore corrente emigratoria, si spiega così la notevole richiesta di paste da parte delle stesse regioni (gli Stati Uniti di America sopratutto) cui sono diretti i nostri operai meridionali.

Questa ultima circostanza non fa che aumentare notevolmente la importanza delle due industrie napoletane, importanza che va molto al di là dei semplici interessi regionali, specie poi se si tiene presente la nota infelice situazione del nostro bilancio commerciale con l'estero. Risulta, difatti, dalla statistica che la esportazione delle paste raggiunse nel 1913 il valore di poco più che 34 milioni di lire. Vero è che l'Italia importa molto più grano di quanto non ne esporti sotto forma di pasta, sicchè lo scambio di quest'ultimo prodotto sembra assumere la forma di una partita di giro di nessuna efficace per l'economia nazionale, nonpertanto occorre considerare, tra l'altro, che il valore unitario della derrata trasformata è di gran lunga superiore in confronto al valore della materia prima importata (1) e la differenza che ne risulta rappresenta attività reale nel nostro bilancio commerciale.

Quanto ho accennato finora, giustifica pienamente la ragione che mi ha portato a compilare la presente nota, destinata a precisare il progresso raggiunto e la portata al presente delle due più importanti industrie del Napoletano, tanto più che nessuna nota al riguardo mi risulta essere stata fatta.

Il compito della raccolta dei dati e delle osservazioni mi è stata agevolato dalla circostanza di avere eseguito, insieme con la Commissione di Requisizione dei Cereali di Napoli, frequenti ispezioni ad accertamenti presso tutti i molini e pastifici della Provincia, ed altresì per avere ottenuto, mercè cortese interessamento dell'Ispettorato Tecnico per la Macinazione (Ufficio di Napoli), elementi statistici di sicuro controllo.

---

(1) Il plusvalore della pasta esportata, in rispetto alla materia prima importata emerge da questi dati statistici:

Nel 1913 la importazione di grano ammontava a 18 milioni di quintali e poichè il valore complessivo raggiungeva i 400 milioni di lire, il valore unitario corrispondeva a L. 22.

Nello stesso anno la esportazione della pasta raggiungeva i 710 mila quintali, e poichè il valore assommava a L. 34 milioni. il valore unitario corrispondeva a L. 48.

I.

Industria della Macinazione.

Zone industriali. — Come ho testè indicato, la grandissima maggioranza dei molini della provincia di Napoli si trova distribuita in prossimità degli scali marittimi, attingendo appunto da essi la quasi totalità della materia prima da trasformare. In dipendenza di ciò, risultano in complesso tre grandi gruppi di mulini:

1° Gruppo di Napoli.

2° Gruppo di Torre Annunziata.

3° Gruppo di Castellammare di Stabia, e più esattamente Gruppo di Gragnano, come appunto preferirò denominarlo nel corso di questa esposizione.

Al di fuori di questi tre gruppi vi sono pochi altri stabilimenti sparsi qua e là nella provincia, per i quali ho ritenuto necessario di costituire un quarto gruppo a parte.

Il *Gruppo di Napoli* comprende numerosi stabilimenti situati in gran parte nella zona orientale della città, nonchè nella parte occidentale del territorio del limotrofo comune di S. Giovanni a Teduccio, e molti di essi sono appunto disposti lungo la via nuova di Poggioreale, o in prossimità di questa, la quale ha inizio dal Cimitero di Napoli e termina presso il forte Vigliena sul mare, seguendo la linea di confine tra il territorio dei due Comuni anzidetti.

Il *Gruppo di Torre Annunziata* comprende molini ubicati qua e là nell'interno dell'abitato, i quali insieme coi numerosi pastifici, come avrò agio di dire in appresso, costituiscono la principalissima fonte di attività della città, sino al punto che detto centro può considerarsi come un'unica grande azienda di macinazione e di pastificazione, non essendovi, si può dire, una sola via dove non vi sieno istallati molini, o pastifici, o depositi di cereali per la vita di dette industrie.

Il *Gruppo di Castellammare*, e precisamente *di Gragnano* (che non ho creduto di scindere in due, rappresentando un insieme unico, in diretta dipendenza dello scalo marittimo di Castellammare) comprende tre molini installati in Castellammare, di cui

due molto importanti, ed altresì 6 molini situati nell'abitato di Gragnano.

Fuori di questi tre gruppi vi sono situati in diverse località della provincia altri 7 molini, la cui ubicazione è spiegata dalle esigenza puramente locali degli altri maggiori centri della provincia. Fa eccezione l'importante molino di Feola e Jeandeau, situato a ridosso del porto di Torre del Greco, del quale non mi è sembrato opportuno di considerarlo come gruppo a sè, nè, per la sua ubicazione, ho potuto aggregarlo ad uno dei primi tre gruppi.

Dati tecnici relativi ai molini. — Nei prospetti che seguono esporrò per ciascun molino le principali notizie occorrenti per una esatta valutazione della consistenza della industria in parola, conservando la medesima ripartizione in gruppi, come dianzi ho precisato, tanto più che la ripartizione stessa è necessaria per le considerazioni che dovrò trarne in seguito.

Non mi occuperò affatto delle piccole installazioni a carattere rurale, sorte per i modesti bisogni delle aziende agricole; installazioni che non devono andar confuse con gl' impianti di cui è oggetto la presente nota, dal perché soltanto questi ultimi costituiscono la vera grande industria napoletana, nel mentre i piccoli molini a pietra, considerati dal punto di vista della loro potenzialità (1) non presentano alcunchè di particolare in confronto agli innumerevoli altri molini rurali sparsi in tutta Italia, e precisamente dove si coltivano cereali.

Nei prospetti suddetti indicherò per ciascun molino:

a) Il nome della Ditta che ne ha la proprietà o l'esercizio;

b) Il territorio nel quale il molino è situato:

c) La potenzialità di ciascuno di essi, distinta a secondo che trattisi di lavorazione di grani teneri per la produzione di farina di panificazione, oppure di lavorazione di grani duri per

---

(1) Di molini a palmenti se ne contano 10 nella zona di Castellammare con potenzialità complessiva di q.li 75 ogni 24 ore; 10 nella zona di Torre Annunziata con potenzialità di 347 quintali giornalieri; 20 nelle altre regioni della provincia con potenzialità di q.li 573. Complessivamente trattasi di n. 40 molini con potenzialità complessiva di q.li 1022 giornalieri.

la produzione di semola da paste, e altresì di lavorazione mista, a duro o a tenero indifferentemente;

d) La natura della forza motrice.

e) La quantità di energia impiegata, espressa in HP.

f) Qualche accenno sul sistema di funzionamento ed altre notizie ritenute utili a riportare.

Nel corso del periodo bellico sono avvenute delle variazioni, non riportate in questa pagine, e precisamente qualche Ditta è stata sostituita da altra, innovazioni sono state apportate a qualche stabilimento, sicchè i dati rispettivi attuali si discostano un poco da quelli riportati nei prospetti seguenti; però tutto ciò non pregiudica affatto i risultati complessivi e le considerazioni generali che ne trarrò in seguito, dal perchè le variazioni avvenute in questi ultimi tempi non sono tali da mutare radicalmente i dati generali.

1° Gruppo — Napoli

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	Potenzialità in quintali giornalieri			FORZA MOTRICE		OSSERVAZIONI
			Grano tenero	Grano duro	Grano tenero e duro	Natura della forza	Numero di cavalli disponibili	
1	Carotenuto Ciro	Napoli	200	500	—	—	190	Sistema automatico
2	Cigliano Ignazio	»	—	—	320	—	110	» semi-automatico
3	Paparo Francesco	»	300	—	—	Elettrica	75	» automatico - Rec. costruz
4	Celentano	»	200	—	—	»	80	» » » »
5	Grossi Leopoldo	»	240	—	—	»	100	» non automatico
6	Pagano e C.i	»	400	—	—	»	120	» » »
7	Russo e Tartarone	»	—	—	300	»	140	» semi-automatico
8	Savino Salvatore	»	200	350	—	»	245	» non automatico
9	Soc. Merid. di Macinazione	»	1200	800	—	»	600	» automatico - Rec. costruz.
10	Società Pantanella (2 molini)	»	1100	600	—	»	490	» automatico
11	Celentano Vincenzo	»	—	—	250	»	120	» semi-automatico
12	Savino Gennaro	»	—	—	350	»	150	» non automatico
13	Improta Vincenzo	Capodichino	—	—	400	»	180	» semi-automatico
14	Bizzarro Francesco	S. Giov. a Teduccio	300	—	—	»	150	» » »
15	Chiopetti Giovanni	»	500	500	—	»	200	» automatico - Rec. costruz.
16	id. id.	»	—	—	400	»	120	» semi-automatico
17	De Marino Giuseppe	»	120	—	—	»	120	» non automatico
18	Gambardella e Cascinelli	»	130	—	—	»	85	» » »
19	Lamparelli e Fienga	»	160	—	—	»	70	» » »
20	Micillo, Musso, Improta	»	—	160	—	»	74	» » »
21	Savino Gennaro	»	160	—	—	»	170	» » »
22	Tartarone Giuseppe	»	—	—	250	»	140	» » »
23	Tartarone N. C. F.lli	»	—	—	250	»	150	» » »
		—	5210	2910	2520	—	3879	

2° Gruppo — Torre Annunziata

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	Potenzialità in quintali giornalieri			FORZA MOTRICE		OSSERVAZIONI
			Grano tenero	Grano duro	Grano tenero e duro	Natura della forza	Numero di cavalli disponibili	
1	Arpaia Arcangelo	Torre Annunz.	—	200	—	Elettrica	70	Sistema semi-automatico
2	Banca Torrese	»	—	300	—	»	120	» » »
3	Ciniglio Ignazio	»	—	240	—	»	100	» » »
4	Dati Antonio	»	—	300	—	»	80	» » » Rec costruz.
5	De Falco e Fabrocino . .	»	—	350	—	»	100	» » »
6	De Nicola, Cirillo, Bonifazio	»	—	600	—	»	200	» automatico - Rec. costruz.
7	Fabrocino G.	»	—	500	—	»	200	» semi-automatico
8	Fornari Guglielmo	»	90	—	—	Idraulica	50	» non automatico
9	Fienga e Jennaco	»	—	500	—	Elettrica	115	» semi-automatico
10	Formisano Domenico . . .	»	—	400	—	»	130	» automatico - Rec. costruz.
11	Fornari Guglielmo (Casa 28)	»	300	300	—	Idraulica	150	» semi-automatico
12	Gallo Salvatore	»	—	180	—	Elettrica	60	» automatico - Rec. costruz.
13	Gentile Giuseppe	»	—	300	—	»	90	» » » »
14	Izzo Francesco	»	—	150	—	»	60	» semi-automatico
15	Lamparelli e Fienga . . .	»	600	—	—	Idraulica	125	» automatico
16	Manzillo e Lettieri. . . .	»	—	300	—	Elettrica	100	» semi-automatico
17	Scafa Francesco.	»	200	500	—	»	200	» »
		—	1190	5120	—	—	1950	

3° Gruppo — **Gragnano**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	Potenzialità in quintali giornalieri: Grano tenero	Grano duro	Grano tenero e duro	FORZA MOTRICE: Natura della forza	Numero di cavalli disponibili	OSSERVAZIONI
1	Ente Autonomo	Castellammare	130	—	—	Elettrica	30	Sistema semi-automatico
2	Rocco e La Capria	»	400	400	—	Olio pesante	160	» automatico - Rec. costruz.
3	Ruocco, Criscuolo e C.	»	—	500	—	Elettrica	150	» » » »
4	Di Nola, V. F. C.	Gragnano	—	200	—	»	85	» semi-automatico
5	Garofalo Alfonso	»	200	500	—	»	125	» » »
6	Gentile Giuseppe di Antonio	»	—	150	—	»	60	» » »
7	Nastro Vincenzo	»	—	200	—	»	75	» » »
8	Parlato Fratelli	»	—	160	—	»	70	» » »
9	Vicinanza e Di Nola	»	—	250	—	»	135	» » »
		—	730	2360	—	—	890	

4° Gruppo — **Molini isolati**

1	Altavilla Ciriaco	Barra	180	—	—	Elettrica	80	Sistema non automatico
2	Alterio Francesco	Poggiomarino	175	—	—	Gas povero	60	» automatico
3	Amato F.lli	Casoria	—	—	400	Elettrica	138	» semi-automatico
4	Vasaturo e Mascia	»	250	—	—	»	100	» non automatico
5	Conte Mirabelli	Pozzuoli	100	—	—	»	60	» semi-automatico
6	Feola e Jeandeau	Torre del Greco	500	500	—	Termica	350	» automatico (sbarco a mare)
7	Ferro Pasquale	Frattaminore	100	—	—	Elettrica	60	» semi-automatico - Rec. cost.
		—	1305	500	400	—	848	

Nota al prospetto N° 1. — La zona di Napoli, presenta un rilevante numero di stabilimenti in confronto alle altre zone, essi sono in tutto 23, con l'avvertenza che il N° 10 è costituito da due compresi indipendenti ed a funzione anche diversa, (1) sicchè di fatto il numero dei molini della zona verrebbe ad essere di 24.

Nove di essi (n. 3-4-5-6-14-17-18—19-21) hanno macchinario per la esclusiva lavorazione di grano tenero, e quindi per la produzione di farina da pane; uno soltanto (20) ad esclusiva lavorazione di grano duro per semole; cinque (n. 1-8-9-10-15) provvisti di doppio macchinario, per lavorazione a duro ed a tenero; ed infine otto stabilimenti provvisti ciascuno di macchinario unico per la produzione sia di farina da pane, che da pasta, indifferentemente.

La potenzialità di detti molini secondo i dati contenuti nel prospetto, cioè il quantitativo di cereale che essi sono capaci di lavorare giornalmente risulta come appresso:

Lavorazione a tenero	q.li	5210
» a duro	»	2910
» mista	»	2510
In complesso	q.li	10640 giornalieri.

Supponendo che metà della lavorazione mista si riferisca a grano tenero, e che l'altra metà si riferisca a grano duro, abbiamo per il gruppo in parola una potenzialità così ripartita.

Lavorazione a tenero $\left(5210 + \frac{2520}{2}\right)$ q.li 6470

Lavorazione a duro $\left(2910 + \frac{2520}{2}\right)$ » 4170

Adunque, oltre il 60 % della totale potenzialità può venire utilizzata per la fabbricazione di farina da pane, e poco meno del 40 % per la fabbricazione di farina da paste.

Vi è da notare inoltre che i molini di detto gruppo, nella loro quasi totalità sono azionati da energia elettrica, con un impiego di 3879 HP., il che è in conseguenza della maggiore economia conseguibile con l'uso della energia idro-elettrica.

---

(1) La Ditta Pantanella ha di fatto due molini presso il forte Vigliena, distanti tra di loro una cinquantina di metri e separati dalla via Regia di Portici e precisamente dal Ponte dei Francesi. Il molino verso terra, (chiamato *Pazzigno*) è per la produzione di farina da panificazione, l'altro sulla riva del mare (molino *Marina*) è per la produzione di semola.

In rapporto, poi, ai sistemi esistenti di lavorazione, ed alla data della loro installazione, risulta che i molini di più recente costruzione e provvisti quindi di macchinario più moderno, a funzionamento automatico, sono quelli di Chiopetti Giovanni in S. Giovanni (n. 15,) quello della Società Meridionale di Macinazione in Napoli (n. 9,) ambidue tra i più importanti della zona, quello più modesto di Paparo Francesco in Napoli (n. 3), nonchè l'altro di Celentano (n. 4). Sono da menzionarsi di poi, il molino della Società Pantanella (n. 10) che dopo lo stabilimento delle Società di Macinazione è, nei rapporti della potenzialità, il più importante della zona, nonchè quello di Carotenuto (n. 1,) ambedue a funzionamento automatico.

Degli altri molini, di importanza secondaria, se ne annoverano 6 (n. 2-7-11-13-14-16) a funzionamento semi-automatico ed altri 11 (n. 5-6-8-12-17-18-19-20-21-22-21) a funzionamento non automatico.

Ve ne sono quindi di tutti i tipi, e precisamente tutti insieme rappresentano le graduali fasi dei progressi apportati dalla meccanica applicata alla industria della macinazione.

Note al prospetto N. 2. — Il Gruppo di Torre Annunziata, viene come importanza di numero di molini, immediatamente dopo il gruppo Napoli, contando 17 stabilimenti.

Vi sono anche in questo gruppo molini con macchinario adatto esclusivamente per la lavorazione dei grani teneri da panificazione e molini con macchinario per la lavorazione esclusiva dei grani duri o semiduri da paste, mancandone però di quelli provvisti di macchinario a lavorazione mista.

E precisamente, se ne notano solo due (n. 8-15) destinati per la esclusiva lavorazione a tenero, altri due (n. 11-17) con doppio macchinario per lavorazione simultanea a duro ed a tenero, mentre tutti gli altri 13 stabilimenti (n. 1-2-3-4-5-6-7-9-10-12-13-14-16) sono provvisti di macchinario per la esclusiva lavorazione di grano da paste.

Le potenzialità dei più importanti molini di questo gruppo, rapportati ai più importanti del gruppo precedente, sono più modeste, essendo comprese tra un minimo di 150 q.li giornalieri (n. 14), ed un massimo di 700 q.li dello stabilimento Scafa (n. 17).

La potenzialità complessiva del gruppo risulta come appresso:

Lavorazione a tenero	q.li	1190
Lavorazione a duro	»	5120
In complesso	q.li	6310

Sicchè della totale potenzialità di detto gruppo di molini, oltre l'80 % si riferisce a fabbricazione di semole da paste, e poco meno del 20 % alla fabbricazione di farina da pane.

Notasi altresì che ad eccezione di due molini (n. 11-15) azionati da forza idraulica (derivata dal Sarno) tutti gli altri dispongono di energia elettrica con impiego totale di n. 1950 HP.

In riguardo al funzionamento dei ristettivi macchinari, ben 6 sono a sistema automatico, e quasi tutti di recente costruzione, altri 10 con sistema semi-automatico e solo uno è a sistema antico, non automatico.

Note al prospetto N. 3. — Il Gruppo di Gragnano come numero di molini viene a trovarsi al 3°. posto, dopo i due precedenti, contando solo 9 stabilimenti.

Vi sono compresi in detto gruppo sia molini con macchinario per esclusiva lavorazione di grano tenero, che quelli per esclusiva lavorazione di grano da paste, come pure di quelli con doppio macchinario specializzato; mancano, come nel gruppo precedende, molini con macchinario a lavorazione mista.

Uno soltanto (n 1) è destinato per la lavorazione a tenero, altri due (n. 2 e 5) sono provvisti del doppio macchinario e ben 6 (n. 3-4-6-7-8-9) lavorano esclusivamente a duro.

Anche in questo gruppo le massime portate dei singoli macchinari sono inferiori a quelle dei più importanti molini della zona di Napoli, e sono comprese tra un minimo di 150 quintali giornalieri ed un massimo di 800 quintali (n. 2).

La complessiva potenzialità del gruppo risulta come appresso:

Lavorazione a tenero	q.li	730
Lavorazione a duro	»	2360
In complesso	»	3090

In base a tali dati si deduce che della complessiva potenzialità, oltre il 75 % è destinata per la lavorazione del grano da paste, e che meno del 25 % è per la lavorazione del grano tenero.

Si osserva inoltre che ad eccezione di un solo molino (n. 2), che dispone di motore ad olio pesante, tutti gli altri usufriscono

di energia elettrica, e che tutti insieme impiegano 890 cavalli di forza.

Inoltre, di tutti i 9 molini solo due, tra i più importanti, sono costruiti con sistemi automatici, e per giunta sono ambidue di recente costruzione, nel mentre gli altri 7 hanno sistemi semi-automatici.

Nota al prospetto N. 4. — In detto prospetto sono elencati gli altri 7 molini della provincia ubicati in punti diversi e lontani tra di loro.

Importantissimo il molino Feola e Jeandeau di Torre del Greco, che per potenzialità è al 3°. posto tra tutti gli altri della provincia e precisamente dopo quello della Soc. Mer. di Macinazione e l'altro della Società Pantanella, stando allo stesso grado del molino Chiopetti. Viene in secondo ordine, ed a notevole distanza, il molino Amato di Casoria e quindi gli altri 5 minori, di modesta importanza e potenzialità.

Questi ultimi cinque molini sono destinati per esclusiva lavorazione di grani teneri da pane, il sol molino Amato ha macchinario per lavorazione mista, mentre quello di Feola e Jeandeau ha il doppio macchinario specializzato, per l'una e per l'altra lavorazione simultanea.

La complessiva potenzialità di lavoro risulta per questo ultimo gruppo come appresso:

Lavorazione a tenero	q.li	1305
Lavorazione a duro	»	500
Lavorazone mista	»	400
In complesso	»	2205

Considerando, poi, gli ultimi 400 quintali come suddivisi in due quote eguali, una a tenero e l'altra a duro si avrebbero i risultati seguenti:

Lavorazione a tenero $\left(1305 + \frac{400}{2}\right)$	q.li	1505
Lavorazione a duro $\left(500 + \frac{400}{2}\right)$	»	700

e cioè, della complessiva potenzialità circa il 70 % è utilizzato per la lavorazione di farina da pane e poco più del 30 % per la lavorazione di semole da pastificazione.

L'energia elettrica è quella più utilizzata, nel maggior numero degli stabilimenti del gruppo, risultando solo il molino di Feola e Jeandeu provvisto di forza termica, e quello di Alterio di motore a gas povero, benchè sia da notarsi che quantitativamente quasi la metà della energia totale consumata (848 HP.) è elettrica e l'altra metà di altra natura.

In quanto ai sistemi di funzionamento rilevasi che solo il molino di Feola e Jeandeau, e l'altro di Alterio in Poggiomarino, funzionano automaticamente, mentre degli altri 5, solo 3 hanno sistema semi-automatico, e i restanti due sono di vecchio sistema a funzionamento non automatico.

Riassunto ed osservazioni

Dopo avere indicate le più importanti caratteristiche di ciascun elemento, risulta necessario ora di riassumere in pochi dati le principali caratteristiche di ciascuno dei 4 gruppi, che come vedremo in seguito, si differenziano notevolmente tra di loro.

E per rendere più agevole il lavoro di sintesi mi servirò in tale caso anche di un prospetto-riassuntivo dal quale si rileverà per ciascun gruppo il numero totale dei molini, il numero di quelli che provvedono esclusivamente alla lavorazione a tenero, di quelli a duro, nonchè di quelli a doppio macchinario, per la lavorazionee simultanea a tenero ed a duro, ed infine, di quelli aventi macchinario capace di lavorare indifferentemente a tenero o a duro. Si rileveranno inoltre i dati delle complessive potenzialità, riferite sia alla lavorazione a tenero che alla lavorazione a duro, con relativi rapporti percentuali, nonchè la potenzialità complessiva di ciascun gruppo e la rispettiva energia impiegata.

In calce al prospetto si troveranno infine le somme di ciascuna colonna, di talchè si potranno rilevare:

a) il numero complessivo di stabilimenti esistenti in provincia, distinti anche a secondo del genere di lavorazione;

b) le quantità in quintali di grano lavorabile giornalmente, sia tenero che duro, con il relativo dato complessivo;

c) la totalità dell'energia da tutti i molini impiegata.

Riassunto dei gruppi

INDICAZIONE DEL GRUPPO	NUMERO di molini	NUMERO DI MOLINI aventi macchinario per lavorazione				POTENZIALITÀ IN QUINTALI GIORNALIERI					ENERGIA impiegata N. di HP.
		a tenero	a duro	a tenero ed a duro	mista	a tenero	% corrispondente	a duro	% corrispondente	complessiva	
1. Napoli	23	9	1	5	8	6470	60 %	4.170	40 %	10.640	3879
2. Torre Annunziata.	17	2	13	2	—	1190	20 %	5.120	80 %	6.310	1950
3. Gragnano . . .	9	1	6	2	—	730	25 %	2.360	75 %	3.090	890
4. Isolati	7	5	—	1	1	1505	70 %	700	30 %	2.205	848
TOTALI GENERALI	56	17	20	10	9	9895	—	12.350	—	22.245	7567

Il più numeroso gruppo di molini, quindi, appartiene al gruppo di Napoli (23 molini), viene subito dopo quello di Torre Annunziata (17 molini) indi quello di Gragnano (9 molini), ed infine il gruppo dei molini isolati (7 molini).

Di molini specializzati per lavorazione a tenero, il primo posto spetta al gruppo di Napoli, poi a quello degli isolati, ed in grado molto minore al gruppo di Torre Annunziata e indi a quello di Gragnano.

Viceversa, di molini specializzati per lavorazione a duro, il maggior numero è compreso nel gruppo di Torre Annunziata, poi viene quello di Gragnano, ed a grande distanza il gruppo di Napoli, non essendovene alcuno nel 4° gruppo. Molini a doppio macchinaro, per lavorazione simultanea a duro ed a tenero, il gruppo di Napoli ne conta 5, il 2° e 3° gruppo due per ciascuno ed uno soltanto il 4° gruppo.

Di molini a lavorazione mista se ne trovano, infine, ben 8 nel gruppo di Napoli, uno soltanto nel gruppo degli isolati, e nessuno nei restanti 2° e 3° gruppo. Da tali dati statistici possono ricavarsi interessanti deduzioni, dal perchè i rapporti reciproci tra le lavorazioni dei singoli gruppi stanno ad indicare l'indirizzo lavorativo prevalentemente seguito presso ciascuna zona della provincia:

Difatti supponendo che ciascun molino che ha doppio sistema lavorativo sia costituito da due distinti stabilimenti (il che non peccherebbe di esattezza) e facendo conto che ogni due molini a lavorazione mista, uno di essi lavori esclusivamente a tenero, e l'altra a duro, si ha in definitivo la seguente ripartizione per gruppi:

1° Gruppo	— macchinari a tenero	N. 18	— macchinari a duro	9
2°	» —	»	»	4	—	»	»	15
3°	» —	»	»	3	—	»	»	8
4°	» —	»	»	6 ½	—	»	»	1 ½

Dalla qual cosa ne deriva che nei molini della zona di Napoli, nonchè in tutti gli altri sparsi nel resto della provincia (4° Gruppo) la principale operazione di macinazione riflette la produzione di farina da pane, e che all'apposto nei molini della zona di Torre Annunziata ed in quelli di Gragnano risulta principalissima la lavorazione di semole per pastificazione.

Benchè in simile disamina, più che il numero degli stabilimenti debba tenersi conto della potenzialità dei singoli macchinari, nondimeno i rapporti suesposti si conservano pressocchè invariati e rispondono allo stato di fatto, inquantocchè i dati statistici relativi alle potenzialità di ciascun molino e di ciascun gruppo portano, appunto, a considerazioni collimanti con le deduzioni testè ricavate.

Invero le potenzialità dei singoli gruppi risultano, come dal prospetto, così ripartite:

Per il 1° Gruppo	—	potenzialità a	tenero	60 %	— a	duro	40 %
» » 2°	»	—	»	»	20 %	—	»	80 %
» » 3°	»	—	»	»	25 %	—	»	75 %
» » 4°	»	—	»	»	70 %	—	»	30 %

In conseguenza di che non si ha che ripetere le deduzioni già fatte, e cioè che l'indirizzo lavorativo dell'industria molitoria nella zona di Napoli e negli stabilimenti isolati, tende prevalentemente alla fabbricazione delle farine da pane, e viceversa l'indirizzo nelle zone di Torre Annunziata e di Castellammare mira prevalentemente alla fabbricazione delle semole da pastificazione.

Tutto ciò è in rapporto diretto con quanto verrà detto più oltre, trattando della industria delle paste, a proposito della quale si vedrà appunto che nelle due ultime zone è molto più sviluppata la lavorazione delle paste, e di conseguenza non può non risultare sviluppata, relativamente, la connessa industria molitoria a duro.

Indipendentemente dai rapporti esistenti in ogni singolo gruppo, notasi inoltre che nel 1° gruppo non solo è compreso, come dissi, il più gran numero di molini a lavorazione specializzata tenero, ma vi si riscontra anche la maggiore potenzialità dello stesso genere di lavorazione, nel mentre il maggior numero di molini specializzato a duro e la più alta potenzialità in lavorazione egualmente a duro, si riscontrano nel 2° Gruppo; la qual cosa conferma sempre più le deduzioni testè enunciata.

Nei singoli gruppi si notano inoltre delle perfette corrispondenze tra numero di molini, potenzialità lavorativa, nonchè quantità di energia impiegata sicchè; per entrambi le ragioni considerate insieme il gruppo di Napoli è primo tra tutti, con 23 molini e con potenzialità equivalente a 10,640 quintali giornalieri, l' ultimo risulta quello degli isolati con 7 molini e gli 2205 di po-

tenzialità, e in grado intermedio i gruppi di Torre Annunziata e di Gragnano con numero di molini e con potenzialità comprese tra i termini estremi or ora indicati.

In complesso la provincia di Napoli conta oltre i piccoli antiquati molini a pietra, ben 56 molini a cilindri, dei quali 17 specializzati per lavorazione a tenero, 20 per lavorazione a duro, 10 con doppi macchinari specializzati per l'una e per l' altra lavorazione, e 9 per lavorazione mista. Tutti insieme mercè l'impiego di 7567 HP possono giornalmente macinare 22.245 quintali di grano, di cui 9895 per uso di panificazione e 12.350 per pastificazione.

Nel loro insieme tutti questi molini presentano i graduali passaggi dalla macina antica alle più moderne installazioni: ciò dipende dalla circostanza che gli impianti stessi rimontano a diverse date, dalla più remota alla più recente; e poichè l' arte meccanica ha subito una ininterrotta evoluzione nel corso degli ultimi 30 anni, per conseguenza ogni impianto conserva l' impronta dell'anno in cui venne eseguito, e quindi nel loro insieme ricostruiscono lo sviluppo progressivo della meccanica applicata fino al presente.

Si hanno quindi come termini estremi il piccolo molino a pietra ad una sola macina, della potenzialità di pochi quintali giornalieri, e il grande impianto della Soc. Meridionale di Macinazione, di Chiopetti, di Feola e Jeandeau la cui potenzialità giunge e sorpassa i mille quintali giornalieri, lavorati mercè svariate e successive operazioni, compiute automaticamente, e sorvegliate appena appena da pochi operai intenti a guidare le varie fasi di trasformazione secondo gli scopi che l'industriale si propone. Come modello perfetto di installazione moderna si può citare appunto il più volte menzionato molino di Feola e Jeandeau, che come dissi è il 3° per importanza di potenzialità lavorativa, e che oltre a rispondere anche alle esigenze dell' estetica, sotto il cui punto di vista è il primo tra tutti, è provvisto anche di Sylos per l'immagazzinamento del grano ed ha istallazione propria per la discarica automatica del cereale dai vapori approdanti nel porto di Torre del Greco. In esso altresì è curato in sommo grado la nettezza degli apparecchi e di tutto l' insieme, in perfetto contrasto con altre installazioni dove tutto è disordine e sudiciume. Anche per questo riflusso l'industria della macinazione offre tutte le diverse gradazioni tra i termini autitetici ora

indicati, e si può senz' altro affermare che il maggiore ordine e la maggiore nettezza si riscontrano di solito nei molini di più recente costruzione, che essendo per giunta automatici escludono il frequente rimaneggiamento di sostanza e le cause dirette del sudiciume.

Macinazione a tenero e macinazione a duro

Dall' insieme dei confronti eseguiti risulta adunque che il gruppo di Napoli e quello degli isolati hanno analogo indirizzo lavorativo, cioè sono destinati in prevalenza per lavorazione a tenero, nel mentre si riscontra precisamente l'apposto negli altri due gruppi.

Si potrebbe sicchè considerare non più quattro gruppi, sibbene due soli, sommando a due a due gli aggruppamenti già fatti e nell'ordine risultante dalle considerazioni di già esposte; in dipendenza della qual cosa il precedente prospetto si ridurrebbe nel seguente modo:

GRUPPO	N. di molini	MACCHINARI PER LAVORAZIONE				POTENZIALITÀ in quintali giornalieri	
		a tenero	a duro	a tenero ed a duro	mista	a tenero	a duro
Napoli . . . . . Isolati	30	14	1	6	9	7975	4870
Torre Annunziata . . . Gragnano	26	3	19	4	—	1920	7480
TOTALI	56	17	20	10	9	9895	12350

Da questo prospetto e dagli altri di già esposti si traggono le seguenti osservazioni d'insieme che valgono a prospettare la situazione dell' industria al presente. Con la riduzione a due soli dei 4 gruppi di molinidella provincia, quello comprendente i molini della zona di Napoli e i diversi stabilimenti isolatamente

sparsi nella provincia, (gruppo che per brevità denominerò, gruppo *A*) e quello comprendente i molini della zona di Torre Annunziata e di Gragnano (gruppo *B*); vengono anche in tal modo a differenziarsi quasi nettamente due indirizzi diversi impresi alla industria locale. Ciò emerge ancora meglio dai dati compresi nei prospetti riassuntivi.

Innanzi tutto si notano differenze notevoli tra i due gruppi in riguardo ai rapporti intercedenti per ognuno tra i macchinari a tenero e quelli a duro. Difatti supponendo, come precedentemente ho fatto, che ogni due molini a lavorazione mista, uno possa essere considerato provvisto di macchinario a duro e l'altro a tenero, e tenendo presente la esistenza del doppio macchinario in alcuni molini (macchinario a tenero e macchinario a duro) si hanno i seguenti dati per ciascun gruppo:

Gruppo *A* — macchinari a tenero N. 24 ½ — macchinari a duro N. 10 ½
Gruppo *B* — » » » 7 — » » » 23

Emerge quindi con maggiore chiarezza la diversità di lavorazione tra i due gruppi, in quantocchè mentre nel gruppo *A* vi è un numero maggiore di macchinari a tenero in confronto ai macchinari a duro, nel gruppo *B* avviene precisamente l'opposto. Queste circostanze diverse trovano la loro origine nel fatto che mentre il gruppo *A*, comprendenti i molini di Napoli e S. Giovanni ed i 7 molini isolati, deve provvedere in gran parte ai bisogni della panificazione locale, ed in più debole proporzione a quella della fabbricazione delle paste pel consumo locale, il gruppo *B* invece provvede in gran parte ai bisogni della industria della pasta a scopi prevalentemente di esportazione, e solo in piccola parte per la produzione di farina da pane e da pasta per i bisogni locali.

Riguardo al gruppo *A* avviene di fatto che ad eccezione dei più grandi molini (il Pantanella, il Feola Jeandeau, quello della Soc. di Macinazione) che destinano gran parte della loro produzione per la esportazione fuori provincia (1), quasi tutti gli altri riversano i loro prodotti per l'approvvigionamento locale; e cioè i molini della zona Napoli - S. Giovanni lavorano quasi esclusivamento per i notevoli bisogni della popolosa città, e gli altri isolati per i bisogni degli stessi Comuni dove sono istallati

(1) Ciò si riferisce al periodo normale, precedente alla guerra.

e di quelli limitrofi, anzi riguardo a questi ultimi può senz'altro affermarsi che la scelta della loro ubicazione fu guidata dalle esclusive esigenze locali.

Le esigenze della città di Napoli sono, come è noto, notevoli perchè trattasi dell' approvvigionamento di circa un milione di individui (comprendendovi in tale cifra non solo la popolazione nativa ma anche quella fluttuante che giornalmente i numerosi mezzi di trasporto riversa dagli altri comuni della Provincia). Calcolando difatti, una media di chili 177 quale razione di grano occorrente per l'alimentazione annua in pane e pasta per ciascun individuo (1), si avrebbe per la sola città di Napoli un fabbisogno di q.li 1.770.000 all'anno. Calcolando poi la produzione annua dei molini della zona Napoli-S. Giovanni, e ponendo a base del calcolo un numero di giornate lavorative di 300 all'anno, si avrebbe un quantitativo di circa 3.200.000 quintali di grano lavorato, tra duro a tenero, il che, come si vede, corrisponderebbe a poco meno del doppio del fabbisogno già calcolato. Senonchè quest'ultimo calcolo non risponde allo stato di fatto, inquantecchè nessun molino, può affermarsi che abbia mai lavorato per la totalità della sua potenzialità nominale, e posso aggiungere che a seguito di accertamenti all'uopo fatti per stabilire la lavorazione effettiva di ciascun molino in un lungo periodo normale (precedente all'inizio della nostra guerra) risultò appunto che in media tale lavorazione poteva calcolarsi equivalente ai 4 quinti di quella nominale, il che in cifra tonda porta la produzione effettiva di detto gruppo ad un quantitativo di circa 2 milioni e mezzo di quintali. Se da tale produzione si deduce tutto ciò che i grandi molini (Pantanella, Macinazione, Chiopetti) solevano normalmente esportare fuori provincia, residua appunto quel milione e 770 mila quintali assorbiti dalla sola città di Napoli e lavorati dai molini della zona.

Ed altrettanto va ripetuto per i molini isolati nei riguardi dei centri nei quali sono installati, ad eccezione come si disse del Molino di Torre del Greco.

Diversamente avviene per i molini del gruppo *B* In essa, la potenzialità nominale è di quintali 1920 come lavorazione a tenero, mentre è di quintali 7480 come lavorazione a duro, le quali cifre riportate ad anno e con le dovuto correzione come per il

(1) Le razioni della cifra la indicherò in seguito.

gruppo *A*, danno in cifre tonde rispettivamente quintali 460 mila e quintali 1.795.000.

La produzione corrispondente ai 460 mila quintali di grano tenero va in gran parte a soddisfare il fabbisogno di molti Comuni della Provincia, mentre tutti i prodotti corrispondenti a 1.795 mila quintali di grano lavorato a duro vanno ad alimentare i pastifici locali e successivamente trasformati vengono riversati sul mercato mondiale.

In conclusione quindi l'indirizzo impresso nella industria della macinazione è diverso nelle due grandi zone industriali, e di ciò tornerò a parlare più avanti.

II.

Industria delle paste.

Come dissi in riguardo ai molini, altrettanto potrebbe ripetersi pei pastifici che in grandissima maggioranza si trovano installati in prossimità degli scali marittimi del Napoletano, e precisamente in prossimità di quello di Napoli, di Torre Annunziata e di Castellammare, tanto più che essi traggono la materia prima dai molini.

Distinguerò quindi, anche in tal caso, tre gruppi principali: quello di Napoli–S. Giovanni a Teduccio, quello di Torre Annunziata, e quello di Castellammare-Gragnano, ed un quarto gruppo di pastifici isolatamente installati in diversi Comuni della provincia. Beninteso però, che quelli dei Comuni limitrofi a Napoli li considererò come appartenenti al 1° gruppo e quello di Cirillo Angelo di Boscoreale come appartenente al 2° Gruppo della vicina Torre Annunziata.

Di questi gruppi ne farò dei separati elenchi dai quali si rileverà per ciascun pastificio:

a) l'indicazione della ditta che ne ha attualmente l'esercizio o la proprietà;

b) il Comune dove il pastificio è installato;

c) il macchinario esistente, con la distinzione delle specie e del numero delle macchine (impastatrici, gramole, presse per pasta lunga, presse per pasta corta);

d) la produzione nominale oraria di pasta, sia lunga che corta;

e) se annesso a molino o no, con l'avvertenza che i pastifici aventi l'annesso molino sono provvisti di asterisco, all'opposto degli altri che non hanno alcuna indicazione.

I. Gruppo — Napoli

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
1	Cigliano Ignazio	Napoli (Poggioreale)	2	3	3	1	5,40	1,50 *
2	Celentano Vincenzo. . . .	» »	1	2	1	1	1,80	1,50 *
3	Di Casola Bartolo	Napoli	1	2	1	1	1,80	1,50
4	Grande Gaetano	Napoli (Poggioreale)	2	3	2	1	4,00	1,50
5	Barbato F.lli	Secondigliano	2	6	5	2	10,00	3,00
6	Carbonelli Vincenzo . . .	»	1	1	1	1	1,00	1,00
7	Improta Vincenzo	Capodichino	2	6	4	4	8,00	7,00 *
8	Improta Ciro	Fuorigrotta	1	2	1	1	1,80	1,20
9	Chiopetti Giovanni	S. Giovanni a Teduccio	3	6	4	3	8,00	5,00 *
10	De Marino Giuseppe . . .	»	1	2	1	1	1,50	1,50 *
11	Gambardella, Cascinelli . .	»	2	3	3	1	5,00	1,50 *
12	Micillo, Musso, Improta . .	»	1	2	1	1	1,50	1,50 *
13	Pinzuti Eugenio	»	1	3	2	1	4,00	1,50
14	Savino Gennaro	»	2	3	1	1	1,50	1,00 *
15	Savino Salvatore	»	3	9	5	3	6,00	4,50 *
16	Tartarone e Russo	»	2	5	2	1	4,00	1,50 *
17	Tartarone Giuseppe	»	2	3	3	2	6,00	3,00 *
18	Tartarone Vincenzo	»	2	3	1	2	1,80	3,00 *
		Totali generali	31	64	41	28	73,10	42,20

II Gruppo — Torre Annunziata

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
1	Amendola Luigi	Torre Annunziata	3	2	2	1	3,60	1,50
2	Agrillo Adolfo	»	1	1	—	1	—	1,50
3	Arpaia Arcangelo	»	2	2	1	1	1,80	1,50 *
4	Amato Bonifacio	»	2	2	2	1	3,00	1,50
5	Abate Fratelli	»	1	2	1	1	1,80	1,50
6	Bisogno Francesco	»	1	1	—	1	—	1,50
7	Balestrieri Alfonso	»	2	4	3	1	6,00	1,50
8	Cirillo Angelo	Boscoreale	2	4	4	1	8,00	1,50
9	Cirillo Luigi	Torre Annunziata	2	2	2	1	3,60	1,50
10	Cirillo Salvatore	»	1	1	1	—	1,80	—
11	Cirillo Emilio	»	1	2	2	—	4,00	—
12	Carotenuto Franc. Giovanni.	»	1	1	—	1	—	1,50
13	Carotenuto Pasquale	»	2	4	3	2	5,40	3,00
14	Carbone Costanzo	»	1	1	1	—	1,80	—
15	Casotti C. Luigi	»	2	2	1	1	1,80	1,50
16	Ciniglio Ignazio	»	2	4	3	2	5,40	3,00 *
		A riportare	26	35	26	15	48,00	22,50

Segue: II GRUPPO — **Torre Annunziata**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
		Riporto	26	35	26	15	48,00	22,50
17	De Simone Tobia	Torre Annunziata	1	1	1	—	1,80	—
18	Di Liegro Michele	»	1	2	1	1	1,80	1,50
19	De Nicola Antonio fu Niedo.	»	2	3	2	1	4,00	1,50
20	De Nicola Antonio di Salvatore	»	1	1	—	1	—	1,50
21	Fabrocino Mario	»	4	3	3	—	6,00	—
22	Formisano Domenico N. 1 .	»	2	2	1	1	1,80	1,50
23	Formisano Domenico N. 2 .	»	2	3	2	1	4,00	1,50 *
24	Filippone Achille.	»	2	3	2	1	4,00	1,50
25	Gallo Enrico	»	1	1	—	1	—	1,50
26	Iapicca Coppola Mario. . .	»	1	2	1	1	1,80	1,50
27	Iennaco Gennaro.	»	1	2	1	1	1,80	1,50
28	Iennaco Ignazio di Antonio .	»	2	2	1	1	1,80	1,50
29	Izzo Francesco	»	2	2	2	—	4,00	— *
30	Igea (Società)	»	1	2	1	1	1,80	1,50
31	Iovane Amedeo	»	2	2	1	1	1,80	1,50
32	Manzillo Salvatore	»	1	1	1	—	1,80	—
		A riportare	52	67	46	27	86,20	40,50

Segue: II GRUPPO — **Torre Annunziata**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
		Riporto	52	67	46	27	86,20	40,50
33	Lettieri Alfonso	Torre Annunziata	2	4	3	1	6,00	1,50
34	La Rana Fratelli	»	1	2	1	1	1,80	1,50
35	La Piccirella Antonio	»	1	1	1	—	1,80	—
36	Monaco Gabriele	»	3	4	3	1	6,00	1,50
37	Marotta Carlo V.	»	1	1	—	1	—	1.50
38	Manzillo Luigi di Sabato	»	2	2	1	1	1,80	1,50
39	Nasti Giuseppe	»	3	3	4	2	7,50	2,50
40	Navigante Monsurrò	»	1	2	2	1	3,60	1,50
41	Porcelli e C.	»	1	1	—	1	—	1,50
42	Prisco Antonio	»	2	2	2	1	3,60	1,50
43	Pagani e Cirillo (Banca Torrese)	»	2	3	3	1	5,40	1,50 *
44	Pagano Aniello e G.	»	2	3	2	1	4,00	1,50
45	Rapacciuolo e Greco	»	2	3	2	1	4,00	1,50
46	Russo Giovanni	»	1	1	1	—	1,80	—
47	Raiola Giuseppe	»	1	1	—	1	—	1,50
48	Società Fabrocino	»	3	5	6	3	12,00	5,00 *
		A riportare	80	105	77	44	145,50	66,00

Segue: II GRUPPO — **Torre Annunziata**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
		Riporto	80	105	77	44	145,50	66,00
49	Starita Giosuè.	Torre Annunziata	1	1	1	—	1,50	—
50	Striano Costantino	»	1	2	1	1	1,80	1,50
51	Santucci Motta	»	2	3	2	1	4,00	1,50
52	« Siam » Società.	»	2	3	2	1	4,00	1,50
53	Sarnacchiaro Ferro Pietro .	»	1	1	1	—	1,80	—
54	Scafa e C.	»	5	8	11	6	14,00	6,00 *
55	Vollono Luigi	»	2	2	2	1	3,60	1,50
56	Voiello Giovanni.	»	3	5	4	2	7,00	3,00
57	Voiello Vincenzo	»	2	3	2	1	4,00	1,50
58	Vitaliano Francesco. . . .	»	2	2	2	1	3,60	1,50
59	Vicinanza Di Nola	»	2	3	3	1	5,50	1,50
60	Vicinanza Angelo	»	1	1	—	1	—	1,50
61	Villani Raimondo	»	1	1	—	1	—	1,50
		TOTALI GENERALI	105	140	108	61	196,30	88,50

III Gruppo — Gragnano

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
1	Acanfora Giovanni	Castellammare	1	1	1	—	1,80	—
2	Di Nola Gerardo	»	1	1	1	—	1,80	—
3	Di Nola Enrico	»	1	2	1	1	1,80	1,50
4	D'Apuzzo Giuseppe	»	2	3	2	1	4,00	1,50
5	De Rosa Gabriele	»	2	3	3	1	6,00	3,00
6	Ruocco, Criscuolo e Turcio .	»	2	3	2	1	4,00	1,50 *
7	Rocco e La Capria	»	2	3	3	2	10,00	3,00 *
8	Aiello Alfonso.	Gragnano	1	1	1	1	1,80	1,50
9	Allegro Vincenzo	»	2	3	4	—	8,00	—
10	Afeltra Pasquale	»	1	1	1	—	1,80	—
11	Afeltra Francesco	»	2	3	2	1	4,00	1,50
12	Afeltra Giuseppe fu Vincenzo	»	1	2	2	1	4,00	1,50
13	Afeltra Giuseppe fu Antonio	»	1	1	1	—	1,80	—
14	Afeltra Giovanni	»	1	1	1	—	1,80	—
		A riportare	20	28	25	9	52,60	15,00

Segue: III GRUPPO — **Gragnano**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
		Riporto	20	28	25	9	52,60	15,00
15	Barbara Francesco	Gragnano	1	2	1	1	1,80	1,50
16	Coda Vincenzo	»	1	1	1	—	1,80	—
17	De Martino Raffaele	»	1	1	1	—	0,60	—
18	De Martino Francesco	»	1	1	1	—	1,80	—
19	Di Nola Gerardo	»	2	3	2	1	3,60	1,50 *
20	Di Nola Vinc. Franc. Paolo	»	2	3	3	—	4,00	1,50 *
21	Di Nola Raffaele	»	1	1	2	—	3,00	—
22	Faella Gaetano	»	1	1	1	—	0,60	—
23	Garofalo Alfonso	»	5	8	6	3	12,00	5,00 *
24	Gentile Giuseppe Vinc. N. 1	»	1	1	2	—	3,60	—
25	Gentile Giuseppe Vinc. N. 2	»	1	2	2	—	4,00	—
26	Gentile Giuseppe Vinc. N. 3	»	1	1	1	—	1,80	—
27	Gentile Giuseppe Vinc. N. 4	»	1	1	1	—	1,80	—
		A riportare	39	54	49	14	93,00	24,50

Segue: III GRUPPO — **Gragnano**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
		Riporto	30	54	49	14	93,00	24,50
28	Inserra Salvatore	Gragnano	1	1	2	—	3,00	—
29	Maresca Giuseppe	»	1	1	1	—	1,80	—
30	Massa Antonio	»	1	1	1	1	1,80	1,50
31	Nastro Vincenzo	»	1	2	2	1	3,60	1,50 *
32	Parlato Raffaele e Fratelli .	»	2	2	2	1	3,60	1,50 *
33	Parlato Vincenzo e C. . .	»	2	2	2	1	3,60	1,50 *
34	Ruocco Gerardo e G. . . .	»	1	1	1	—	1,80	—
35	Ruocco fratelli F. G. . . .	»	1	1	1	—	1,80	—
36	Russo Natale	»	1	1	1	—	1,80	—
37	Sorrentino Carlo	»	1	1	1	—	1,80	—
38	Vicinanza fratelli V. G. . .	»	2	3	3	1	5,50	1,50 *
		TOTALI GENERALI	53	70	66	19	123,10	32,00

IV Gruppo — **Isolati**

N. d'ordine	DITTA	UBICAZIONE	MACCHINARIO				PRODUZIONE oraria in quintali	
			Impastatrici	Gramole	Presse pasta lunga	Presse pasta corta	Pasta lunga	Pasta corta
1	Amato Fratelli	Casoria	2	3	2	2	4,00	3,00
2	Capasso Sossio	Frattamaggiore	1	1	1	—	1,20	—
3	Ferro Pasquale	Frattaminore	1	2	1	1	1,80	1,50 *
4	Fienga (ex Carotenuto) . .	Portici	2	3	3	1	12,00	1,50
5	Gallo Luigi	Torre del Greco	1	1	1	—	1,80	—
6	Iennaco Raimondo	Marano	1	2	1	1	1,80	1,50
7	Improta Gennaro.	Giugliano	2	3	2	2	4,00	3,00
8	Savino Felice	»	1	1	1	1	1,00	1,00
9	Silvestri Giuseppe	Arzano	1	2	1	1	1,80	1,50
10	Palumbo e Borrelli	Torre del Greco	2	2	2	1	3,60	1,50
11	Vasaturo e Mascia	Casoria	1	3	2	1	3,60	1,50 *
12	Petriccione Nicola	Pozzuoli	2	2	2	1	3,60	1,50
13	Alterio Francesco	Poggiomarino	1	1	—	1	—	1,50 *
		Totali generali	18	26	19	13	40,20	19,00

Note al prospetto N. 1. — Tale gruppo conta 18 pastifici, metà dei quali nel territorio di S. Giovanni a Teduccio, ed altri nel Comune di Napoli o nelle regioni immediatamente vicine.

Eccettuati gli stabilimenti di Capodichino, Secondigliano e Fuorigrotta, tutti gli altri si trovano ubicati nella stessa zona dei molini del medesimo Gruppo, e cioè a un di presso lungo la linea che da Poggioreale va verso S. Giovanni a Teduccio per finire al Ponte dei Francesi, tra il Comune di Napoli e quello di S. Giovanni.

In grande maggioranza i pastifici di detta zona hanno l'annesso molino da cui traggono tutta la materia prima necessaria per la rispettiva lavorazione; difatti sui 18 pastifici, ben 12 si trovano in dette condizioni; anzi occorre rilevare che tutti i pastifici di S. Giovanni a Teduccio, nessuno escluso, si trovano appunto annessi ai rispettivi molini.

In definitivo quindi, ben poche ditte sono specializzate per la produzione delle sole paste.

In merito alla specie ed al numero di macchinari, si notano in complesso n. 31 impastatrici, 64 gramole, 41 presse per pasta lunga e 28 presse per pasta corta.

La produzione oraria effettiva risulta in complesso nel modo seguente:

Pasta lunga	q li	73.10
Pasta corta	»	42.20

e cioè la produzione della pasta lunga è di poco inferiore del doppio rispetto alla produzione della corta, il che dipende dalla maggiore richiesta che il mercato fa della pasta lunga.

Ad eccezione di qualche pastificio, come in quello della ditta Improta, per esempio, di Chiopetti, dove si esegue la essiccazione artificiale in locali riparati, in molti altri pastifici è comune la pratica di essiccare i prodotti all'aria, spesso sulle pubbliche vie.

E' frequente altresì di vedere la essiccazione effettuarsi anche nelle vie polverose e sudicie, o in prossimità di queste.

Negli ultimi tempi, è bene riconoscerlo, vi è stato un notevole progresso in merito ai sistemi di essiccazione, tanto che in altri stabilimenti si sono installati gli apparecchi appositi per la essiccazione artificiale, sicchè la irrazionalità dei sistemi testè indicati va via via scomparendo.

Nei pastifici della provincia, in genere, la lavorazione giornaliera era prima della guerra di 10 ore, successivamente, a causa delle nuove convenzioni con la classe operaia, venne ridotta alle 8 ore soltanto. Nondimeno la lavorazione effettiva compiuta nelle 8 ore può senz'altro considerarsi equivalente a quelle delle 10 ore dell'antiguerra dappoichè ogni squadra operaia è stata aumentata di numero. In considerazione della qual cosa, e calcolando su una media di 300 giornate lavorative, la produzione effettiva del gruppo in parola raggiunge le seguenti proporzioni:

Pasta lunga,	al giorno	q.li	731, —	all'anno	q.li 219.300
» corta,	»	»	422, —	»	» 126.600
Complessivamente	»	»	1.153, —	»	» 345.900

Nota al prospetto N. 2. — Il Gruppo di Torre Annunziata conta ben 61 stabilimenti che, ad eccezione del pastificio Cirillo Angelo ubicato nella vicina Boscoreale, si trovano installati nell'interno della città di Torre Annunziata.

Di essi, soltanto 7 si trovano annessi a molini, mentre gli altri 84 appartengono a ditte che esercitano esclusivamente la la fabbricazione delle paste, traendo le materie prime dai molini del luogo o di altra località. Per questo riflesso quindi si ha in Torre Annunziata la massima specializzazione industriale.

In complesso si annoverano 105 impastatrici, 140 gramole, 108 presse per pasta lunga e 61 presse per pasta corta.

La produzione oraria complessiva risulta come appresso:

Pasta lunga	q.li 196,30
» corta	» 88,60

e cioè la produzione della pasta lunga risulta di poco superiore al doppio di quella della pasta corta, e ciò per gli stessi motivi già detti, a proposito delle esigenze del commercio.

La produzione annua, calcolata nel modo anzidetto, risulta come appresso:

Pasta lunga,	al giorno	q.li	1963, —	all'anno	q.li 588.900
» corta,	»	»	885, —	»	» 266.500
Totale	»	»	2848, —	»	» 854.400

In Torre Annunziata la essiccazione della pasta si pratica in parte artificialmente, in parte con l'esposizione all'aria, ed in diversi pastifici si ottiene completamente col secondo sistema.

Però in dette città le strade sono lastricate, pochissimo frequentate da veicoli, e sufficientemente pulite, sicchè non vi è da lamentare nella stessa misura' l'inconveniente indicato per il gruppo precedente, tanto più che molti stabilimenti si trovano ubicati in vie di più scarso traffico, o hanno recinti speciali per il prosciugamento all'aria.

Note al prospetto N. 3. — Il gruppo di Gragnano conta n. 38 pastifici, di cui 7 a Castemmare e 31 a Gragnano.

Solo 7 pastifici trovansi annessi ai molini, e sono precisamente i più importanti per produzione, gli altri 31 vengono alimentati con prodotti provenienti da molini di altre ditte, sicchè per questo riguardo vi si riscontra molta analogia col gruppo precedente, e cioè molte ditte sono specializzate per la esclusiva produzione delle paste.

In complesso vi si contano 53 impastatrici, 70 gramole, 66 presse per pasta lunga e 19 per pasta corta, con le seguenti produzioni orarie:

Pasta lunga	q.li	123,10
» corta	»	32,00

il che indica che la produzione della pasta lunga è circa quattro volte superiore a quella della pasta corta, o, in altri termini, i pastifici di questo gruppo seguono più fedelmente che non quelli degli altri gruppi, le esigenze dei consumatori.

La produzione giornaliera si può calcolare equivalente a quella oraria moltiplicata per 10.

Sicchè risultano le seguenti produzioni, per giorno e per anno di 300 giorni:

Pasta lunga, al giorno	q.li	1231.	—	all'anno	q.li	369.300
» corta, » »	»	320.	—	»	»	96.000
Totale » »	»	1551.	—	»	»	465.300

La essiccazione delle paste si esegue, anche in detta zona, nello stesso modo come nella zona di Torre Annunziata, e cioè in alcuni stabilimenti si ha la essiccazione sia artificiale, che all'aria, come pure vi sono di quei pastifici dove si esegue esclusivamente mediante l'ultimo sistema, senza peraltro avere gli stessi incovenienti del 1° gruppo.

Di pastifici dove la essiccazione si esegue esclusivamente con apparecchi elettrici vi è da menzionare quello della Ditta

Garofalo di Gragnano, che è d'altra parte il pastificio il più importante per potenzialità; come pure vi è da menzionare quello di Rocco e La Capria di Castellammare che è il 2° per importanza e dove la essiccazione vien portata quasi completamente con mezzi artificiali.

Caratteristico di questo gruppo è la esistenza in due pastifici di Gragnano (il n. 17 e il n. 22) del torchio a vite per la fabbricazione delle paste lunghe, detto con termine vernacolo *ingegno*, macchinario superstite dell'antico sistema. In tutti gli altri pastifici della provincia la lavorazione della pasta è fatta attualmente a mezzo di presse idrauliche, che dànno un lavoro più regolare, più economico, più sollecito; ma nella zona di Gragnano, reputata la culla della industria delle paste alimentari funzionano tuttora i due *ingegni* anzidetti, quasi a testimoniare l'antico splendore dell'industria locale.

Note al prospetto N. 4. — In detto gruppo sono riuniti tutti gli altri pastifici della provincia, sparsi in diversi Comuni, che lavorano esclusivamente per provvedere alle esigenze locali, analogamente ai pastifici del 1° Gruppo.

Sono in tutto 13, di cui quattro soltanto provvisti anche di molino, il più importante è quello della ditta Fienga a Bellavista (Portici) di recente costruzione installato secondo le buone regole, e provvisto di apparecchi elettrici per la essiccazione artificiale. Simile essiccazione vien praticato anche nel Pastificio Amato di Casoria, però limitatamente alle paste corte.

Il macchinario complessivo degli stabilimenti di questo gruppo comprende 18 impastatrici, 26 gramole, 19 presse per pasta lunga e 13 per paste corte, con le seguenti produzioni orarie:

Pasta lunga	q.li	40,20
» corta	»	19,00

e cioè pasta lunga il doppio, in confronto della corta.

La produzione giornaliera, e quello annuale, basata su 300 giornate di lavoro risultano come appresso:

Pasta lunga, al giorno	q.li	402, —	all'anno	q.li	120.600
Pasta corta, » »	»	190, —	» »	»	57.000
Totale, » »	»	592, —	»	»	177.600

Dati riassuntivi.

Ritengo necessario, anche per quanto riflette i pastifici, di raggruppare i dati di ciascuna zona in un unico prospetto, da cui emergono meglio le differenze esistenti tra i singoli gruppi.

Per far ciò ho raggruppato nel prospetto seguente i più interessati dati già esposti nei quadri precedenti, indicando cioè per ciascuno dei quattro gruppi il numero totale dei pastifici, il numero di quelli provvisti anche di molini, e di quelli sprovvisti, la produzione giornaliera ed annua della pasta lunga, di quella corta, nonchè della pasta complessiva.

GRUPPI	N. dei pastifici	Pastifici		PRODUZIONE					
		con molino annesso	senza molino	Pasta lunga		Pasta corta		Pasta complessiva	
				per giorno	per anno	per giorno	per anno	per giorno	per anno
1	18	12	6	731	219.300	422	126.600	1153	345.900
2	61	7	53	1963	588.900	885	265.500	2848	854 400
3	38	7	31	1231	369.300	320	96.000	1551	465.300
4	13	4	9	402	120.600	190	57.000	592	177.600

Dall'esame comparativo dei 4 gruppi emerge subito, almeno numericamente, l'importanza del 2°. gruppo, cioè di quello di Torre Annunziata dove vi si riscontra la massima densità di pastifici, con 61 stabilimenti; viene secondo il Gruppo di Gragnano ed a sensibile distanza gli altri due, 1° e 4°.

Come specializzazione di ditte si osserva lo stesso ordine, e cioè il massimo numero di ditte che dedicano la loro attività alla esclusiva lavorazione delle paste in confronto al numero di quelle che esercitano anche l'industria della macinazione, si riscontra appunto nel Gruppo di Torre, e per tali riflessi viene immediatamente dopo quello di Gragnano, ed a grande distanza gli altri due.

Il massimo quantitativo di pasta lavorata, sia lunga che corta, spetta pure ai due gruppi intermedi (il 2° e il 3°), e nei

pastifici in essi compresi, e specialmente in quelli del gruppo di Gragnano, vi si riscontra un rapporto tra pasta lunga e pasta corta superiore in confronto agli altri gruppi, il che altro non è se non l'effetto della maggiore specializzazione da parte di quegli industriali.

Nella provincia di Napoli si possono considerare adunque analogamento a quanto ho detto per i molini, come esistenti due grandi zone industriali: la zona comprendente Torre Annunziata, Castellammare e Gragnano, e l'altra zona comprendente Napoli, S Giovanni a Teduccio cui vanno annessi i diversi pastifici sparsi nella Provincia.

In tal modo viene altresi a risultare isolata la vera zona industriale specializzata della produzione delle paste, (Torre Annunziata-Gragnano) che in ogni tempo è stata considerata la culla delle migliori marche commerciali; zona che è poi la stessa della macinazione a duro (Gruppo B).

Il prospetto, quindi, nella più semplice espressione, si ridurrebbe al seguente:

ZONA	N. di pastifici	PASTIFICI		PRODUZIONE ANNUA		
		con molino annesso	senza molino	Pasta lunga	Pasta corta	Complessiva
Napoli. . . . . S. Giovanni. . .	31	16	15	339.900	183.600	523.500
Torre Annunziata. Castellammare . . Gragnano . . .	99	14	84	958.200	361.500	1.319.700
Totali generali	130	30	99	1.298.100	545.100	1.843.200

Da tale prospetto risalta con maggiore evidenza la superiorità della industria delle paste nella zona di Torre Annunziata, Castellammare e Gragnano. Quivi si contano ben 99 pastifici in confronto agli altri 31 disseminati nel resto della provincia, il

che vuol dire che in quella ristretta zona sono ubicati i $^3/_4$ di tutti i pastifici della provincia. E mentre i 31 pastifici della zona meno densa sono per metà annessi ai molini e solo per l' altra metà ne restano sprovvisti, nell'altra zona solo 14 si trovano annessi a molini e ben 85 appartengono ad industriali che si occupano esclusivamente della industria della fabbricazione delle paste.

Queste cifre sono per se stesse molto elequenti, specie se si mettono in relazione con i rilievi fatti nel trattare la questione della macinazione. Difatti si è rilevato che nella zona Napoli–S. Giovanni vi predomina l'industria della macinazione in confronto a quella della pasta, contandovi un maggior numero di molini ed una maggiore potenzialità, ma si è rilevato pure che ivi prevalentemente viene esercitata la macinazione a tenero, nel mentre nell'altra zona viene esercitata con maggiore intensità la macinazione a duro.

Ora con i dati testè trascritti in riguardo alla industria delle paste, e con i conseguenti rapporti ricavati tra le cifre delle due zone si è portati a concludere, conformemente ai fatti, che la industria delle paste nella zona di Napoli non solo è in grado inferiore in rispetto all'altra zona, ma rappresenta una industria semplicemente sussidiaria a quella più importante della macinazione, mentre nella zona di Torre-Gragnano, la macinazione non solo è numericamente poco importante rispetto a quella della pasta, ma è indirizzata quasi esclusivamente ad alimentare quest'ultima che ha la massima importanza. Il che viene confermato indirettamente anche dai rispettivi dati relativi alla qualità del prodotti fabbricati nelle due zone. Difatti nella zona Napoli vien prodotta di pasta lunga meno del doppio della pasta corta; nella zona Torre-Gragnano invece il rapporto è notevolmente più elevato, cioè di pasta lunga se ne produce poco meno di tre volte il peso della pasta corta.

Ciò è proprio in dipendenza della circostanza che tra le paste alimentari il primo posto spetta alle paste lunghe, che sono più richieste dal mercato, ed alle quali soltanto spetta la denominazione di *maccheroni*, conosciuta in tutto il mondo quale esponente del gusto alimentare napoletano ed italiano. D' altra parte occorre pure rilevare che la fabbricazione delle paste lunghe richiede maggiore perizia e impiego di migliore materia prima (specie per le paste lunghe sottili), donde la maggiore produzione

di esse nella zona meglio specializzata e più accreditata sui mercati.

Quantitativamente, infine, la zona Torre-Gragnano, per la maggiore intensità di stabilimenti, produce di paste oltre 2 volte e $^1/_2$ in confronto alla restante zona e tutte e due insieme hanno una potenzialità di oltre 1 milione e 800 mila quintali all' anno, cifra che sta ad indicare la notevole importanza di questa industria prettamente napoletana.

Produzione effettiva

Come per i molini, la produzione effettiva non collima con la potenzialità dei macchinari, così per i pastifici si verifica lo stesso fatto, ma in misura meno sensibile, inquantocchè da un insieme di dati raccolti, e relativi ad un periodo di normale lavorazione, ho rilevato che la produzione effettiva si aggira in media per tutti i pastifici della provincia ai $^9/_{11}$ della potenzialità di già determinata.

Sicchè in base a questo coefficiente di correzione la produzione effettiva verrebbe a risultare come appresso:

Zona Napoli-S. Giovanni		
Produzione complessiva annua .	q.li	471.150
Zona Torre-Gragnano		
Produzione complessiva annua .	q.li	1.187.730
In complesso .	q.li	1.658.880

III.

Considerazioni generali.

In conseguenza di quanto si è esposto nelle precedenti pagine rilevasi la importanza, per la provincia di Napoli, delle industrie dei molini e dei pastifici. Sono individuabili in detta provincia due grandi zone industriali: la zona Napoli–S. Giovanni a Teduccio, e la zona Torre Annunziata–Gragnano. In ambedue le zone sono intensivamente praticate l'una e l'altra industria, con questa differenza, che nella prima zona assume maggiore importanza quella dei molini e particolarmente l'industria della macinazione a tenero, nel mentre nella seconda zona ha specifica importanza l'industria della macinazione a duro e particolarmente l'industria della fabbricazione delle paste alimentari.

Complessivamente la industria della macinazione provvede annualmente alla trasformazione di quintali 5.338.800, quasi tutti di provenienza estera, rappresentanti a un di presso $^1/_3$ della totale importazione frumentaria italiana.

Di tale ingenta massa di grano, un quantitativo ammontante a q.li 2.374.800 va destinato per la fabbricazione di farine da pane, mentre gli altri q.li 2.964.000 vengono trasformati in semola per essere destinata alla lavorazione delle paste.

Di contro a tali produzioni il consumo locale, riferito ad una popolazione di 1 300 000 abitanti, quale è quello della intera provincia di Napoli, è da ritenersi equivalente a quanto appresso (1):

---

(1) Per quanto sia troppo difficile di potere stabilire il consumo del grano, non riuscendo agevole il calcolarne la quota individuale normale, sia in pane che in pasta, variando in limiti molti estesi anche i rispettivi tassi di abburattamento, cioè le rese dei grani adoperati, nondimeno ho ritenuto di appoggiarmi ai seguenti fattori:

a) Quota individuale di farina da pane per anno q.li 0,91 (gr. 250 giornalieri) provenienti da grano abburattato alla resa del 70 %.

b) Quota individuale di farina da pasta o di pasta (che è lo stesso),

Consumo di grano da pane all'anno q.li 1.690.000
» » » » pasta » » 559.000

In totale all'anno q.li 2.249.000

Sicchè circa la metà del totale quantitativo di grano lavorato viene assorbito dal consumo locale, nel mentre l'altra metà, previa trasformazione, migra nelle altre regioni d' Italia ed all'estero.

Riguardo alla industria della macinazione a tenero risulta evidente che la totale produzione supera per soli q.li 684 mila il fabbisogno locale, il che corrisponde a un dipresso (rapportato a grano) a quanto i più importanti molini (Pantanella, Feola e Jeandeau, Chiopetti e qualche altro) sogliono esportare fuori provincia ogni anno; sicchè la quasi totalità degli altri macchinari a tenero della provincia provvedono esclusivamente ai bisogni locali (2).

Non così può dirsi per la macinazione a duro, nella quale sono destinati ben 2.964.000 quintali all'anno, di cui solo 559,000 rappresentano il relativo fabbisogno locale, mentre i restanti 2.405.000 quintali sono destinati per la fabbricazione di pasta da esportare fuori provincia; in altri termini meno di $^1/_5$ per il fabbisogno locale ed oltre i $^4/_5$ per l' esportazione. Ciò costituisce evidentemente l'indice della notevole importanza per l'economia locale della industria della macinazione a duro e la superiorità sotto questo punto di visto, di tale industria su quella della macinazione a tenero.

La industria delle paste viene alimentata per la sua totalità dai prodotti della macinazione locale. Come si è visto essa fornisce in complesso q.li 1.658.880 all'anno di pasta, mentre la macinazione a duro assorbe effettivamente q.li 2.964.000 di grano all'anno; supposto ora che niente venga esportato, il calcolo porta a ritenere che nel processo di trasformazione industriale a duro solo il 56 % del grano costituisce la materia prima dei pastifici, il che collima a un dipresso con quanto di fatto avviene nella macinazione libera da ogni imposizione statale.

---

q.li 0,26 (gr. 500 settimanali) provenienti da grano duro abburrattato alla resa del 60 % .

Dette cifre riportate a grano secondo i rapporti suindicati, darebbero i seguenti consumi individuali di grano per anno:

grano tenero . . . . . q.li 1.30
» duro . . . . . » 0.43

(2) Da riferirsi al periodo precedente alla guerra.

Ma quanta diversità di materia prima viene immessa nei diversi pastifici!

La distinzione fatta delle due grandi zone, la Napoli–S. Giovanni e la Torre - Gragnano, risponde a perfezione anche per i diversi sistemi usati nella pastificazione, o meglio per i diversi criterii seguiti dagli industriali nella scelta della materia prima da lavorare.

Escludendo qualche eccezione di lieve entità, la norma prevalente per la zona Napoli-S. Giovanni consiste nel destinare alla pastificazione semole e semolini di grano non sempre duro, miscelati con *fiore*, cioè con la parte farinosa dei grani lavorati a duro, per la qual cosa le paste che ne risultano sono di qualità scadente, inalbano l' acqua di cottura, per la eccedenza di particelle minute amilacee, e facilmente si spappolano prima ancora di raggiungere la cottura completa. Dette paste risultando di bassa costo e provenendo da stabilimenti situati in prossimità di un grande centro di consumo, quale è Napoli, vengono facilmente smerciate appunto perchè alla portata delle più modeste borse.

In altri termini i pastifici locali trovano maggiore convenienza nella produzione di dette paste di qualità inferiore, largamente smerciate e richieste dalla numerosa popolazione meno abbiente di Napoli, nè possono sottrarsi a tal genere di produzione inquantocchè anche i migliori prodotti, fabbricati con sistemi perfetti e con materia prima di alta qualità, vengono ad essere deprezziati dal nome stesso della località di produzione, ritenuta quale regione di paste di qualità secondaria.

La zona Torre–Gragnano, all'opposto, è rinomata per produzione di paste ottime, e precisamente al nome di Gragnano è stato in ogni tempo legata la rinomanza delle paste di qualità superiore. Successivamente anche l'industria Torrese si è affermata sul mercato, sicchè attualmente i due centri industriali, Gragnano e Torre Annunziata, godono di pari meritata fama.

Per lo passato si son voluto dare diverse spiegazioni sulla ragioni della riconosciuta superiorità delle paste di Gragnano, e si è asserito persino che la bontà di quei prodotti non era possibile ottenerla altrove, volendo con ciò dare importanza capitale al particolare andamento del clima ed alla particolare qualità dell'acqua del luogo.

Evidentemente il clima influisce di non poco sul buon andamento del processo di essicazione delle paste, e questo, a sua

volta, sulla riuscita del prodotto, ma i fattori più importanti che spiegano la suddetta rinomanza vanno ricercati nella qualità della materia prima, scelta con somma perizia dagli industriali del luogo, e nella perfetta abilità delle maestranze locali, da lungo tempo addestratesi a perfezione nelle diversi manipolazioni e particolarmente nella delicata operazione di essicamento che esse conducono con notevole perizia.

La cura degli industriali nella scelta della materia prima da adoperare è la base esenziale quindi del *segreto* di fabbricazione, e in merito a ciò devesi riferire che le Ditte meglio accreditate si provvedono, nei tempi normali, a preferenza di grano *Saragolla* di Foggia, grano tipicamente duro, di cui le partite più pregiate sono costituite da cariossidi provviste di esilissimo strato corticale, di mandorla vitrea, diguisacchè le cariossidi stesse appaiono quasi trasparenti. Detta varietà di grano duro dà una resa notevole in semole da pastificazione, e la pasta che ne risulta, oltre ad una spiccate tenacità, ha in grado saliente la proprietà di non cedere all'acqua di cottura sensibile quantità di particelle amilacee e di resistere notevolmente all' azione disgregante dell' acqua stessa.

Sicchè mentre resiste benissimo ai viaggi ed agli urti, l'azione dell'acqua di cottura può essere prolungata fino ad ottenere il rammollimento omogeneo di tutto lo spessore del *filo*, comprese le zone più interne, senza provocare lo spappolamento delle zone che trovansi più a diretto contatto con l'acqua, il che costituisce il principale requisito delle buone paste alimentari. Non egualmente avviene allorchè le paste stesse provengono da semole ricche di particelle amilacee, cioè da grani non tipicamente duri o da semole miscelate con *fiore*, nel qual caso l'acqua di cottura riesce a disgregare rapidamente gli strati esterni, avanti che la sua azione giunga a completare il rammollimento degli strati più interni, di tal chè al saggio organolettico la pasta stessa dà cattiva prova, non si appalesa, cioè, uniformemente cotta in tutto il suo spessore, e, quel che è peggio, la sensazione non risulta gradita dall'eccesso di sostanza collante amilacea.

Gli industriale del luogo facevano uso, oltrecchè del grano Saragolla, anche di ottime varietà dure provenienti dall'estero, e tra esse merita particolare menzione il Tangarog russo.

Ma, a parte la varietà di grano, occorre precisare questo fatto di capitale importanza: in tempi normali, negli stabilimenti di Gragnano veniva in prevalenza utilizzata per la fabbricazione

delle paste la *semola*, donde la particolare rinomanza delle paste colà fabbricate e le intense richieste che ne facevano i mercati di consumo (1).

Altro fattore che spiega la rinomanza dalle paste di Gragnano, consiste, come ho detto, nella perizia delle maestranze nella cura particolare della essiccazione delle paste stesse. Gran parte del merito nella buona riuscita del prodotto dipende, come è noto, dalla perfetta essiccazione che va condotta con speciale arte in ciascuna diversa fase di essa, tanto più che trattasi di un prodotto suscettibilissimo di forti alterazioni, al quale occorre togliere tutta l'acqua aggiunta nell'impastamento, con processo graduale, e ciò per non correre il rischio di essiccare con rapidità il solo strato esterno deformandolo.

Avviene difatti che per effetto della ventilazione naturale od artificiale, gli strati più esterni sono quelli che più rapidamente perdono acqua; per la qual cosa il capo pastaio vigila per interrompere a tempo opportuno l' essiccamento, sia col ritirare la pasta negli ambienti chiusi (nel caso di essiccazione naturale), sia col fermare i ventilatori (nel caso di essiccazione con mezzi meccanici). Nel periodo di riposo (*rassetto*) l'umidità degli strati più interni migra in parte verso le regioni più esterne, distribuendosi uniformemente in tutte lo spessore, sicchè gli strati esterni già secchi ridiventano inumiditi, e nella successiva fase di essiccamento questi ultimi vengono di nuovo ad essere privati della nuova acqua acquistata. A seguito quindi di una serie alternata di fasi di essiccazione e di riposo il pastaio raggiunge l' intento di privare la pasta di tutta l'umidità eccedente senza alterare la integrità delle sue diverse parti.

Emerge da ciò la grande responsabilità dell'operaio addetto alla vigilanza delle operazioni e la non comune perizia che questi deve possedere, specie poi se si tiene presente che egli deve saper regolare altresì le varie operazioni in dipendenza dello in-

---

(1) E di ciò ne ebbi la prova più tangibile a seguito di accertamenti eseguiti nel dicembre 1916 allo scopo di determinare la consistenza di materia prima e di prodotto lavorato in tutti gli stabilimenti della provincia. Non potendo riportare tutti i numerosi dati così ricavati, mi limito ad affermare che nella zona di Gragnano si rinvennero in grande maggioranza semola n. 0, 1, 2, nonchè pasta *extra*, e solo in pochi pastifici ed in misura esigua *fiore* o miscele di semole e di fiore pronte per la pastificazione, nonché pasta *corrente*, pasta n. I, II, ecc.

costante e variabilissimo grado igrometrico dell'ambiente, correggendone gli sbalzi con riscaldamento artificiale, là dove é possibile, o con quei ripieghi suggeriti delle circostanze di luogo.

In questi ultimi anni i sistemi di essiccamento si sono andati perfezionando, e molte fabbriche hanno abbandonato i sistemi antichi di essiccazione naturale, per adottare i diversi tipi moderni a sistemi meccanici. Questi ultimi non solo rispondono pienamente alle esigenze di una razionale produzione, ma altresì diventano di imprescindibile necessità quando vi è penuria di locali scoperti e puliti, e specialmente, poi, quando l' impianto industriale e la mano d'opera hanno esigenze tali che ogni interruzione di lavorazione dipendente da avversità di stagione si risolve in danno rilevante per l'industriale.

E detta trasformazione si va compiendo con relativa celerità appunto perchè il pastaio napoletano, già praticissimo con l'antico sistema, che offre maggiori difficoltà, ha tutti i requisiti per la perfetta condotta dei sistemi moderni.

La perfezione raggiunta nella fabbricazione delle paste costituì per l'industria Gragnanese una fonte notevole di prosperità in quantocchè la rinomanza affermatasi da quei prodotti su tutti i mercati di consumo ne determinò per conseguenza un incremento sempre maggiore, tanto più che sotto la denominazione della località di origine diventava più facile e più rimunerativo il collocamento della merce.

Ma con l'andare del tempo i *segreti* della buona fabbricazione giunsero alla portata di tutti, ed i vicini Torresi ne approfittarono e si specializzarono anch'essi, e riuscirono ad imporre sui mercati i loro migliori prodotti, non inferiori ai consimili di Gragnano, diguisacchè il valore commerciale delle paste dei due maggiori centri industriali della provincia attualmente si equivalgono perfettamente.

CONCLUSIONE.

Le industrie napoletane della macinazione e delle paste, oltre ad avere una importanza notevole per l'economia locale, hanno importanza non minore per l'economia nazionale in quanto forniscono materia di scambio con i mercati esteri.

Dette industrie del napoletano assorbono da sole circa un terzo della totale importazione granaria italiana, e precisamente 5,300,000 quintali circa, e mentre soddisfano al completo il fabbisogno locale, mercè l'impiego di 2.250.000 quintali circa, provvedono a rifornire altri mercati d'Italia e dell'estero con i prodotti esuberanti, provenienti dai residuali 3 milioni di quintali di grano.

Stando quindi alle semplici espressioni numeriche, risalta con evidenza la importanza e lo sviluppo di tali industrie avendo esse una produttività superiore del doppio a quella che le esigenze locali imporrebbero; ma detta importanza emerge maggiormente qualora si considerino separatamente le attività delle due industrie.

Considerando, difatti, da una parte la industria della macinazione a tenero che provvede esclusivamente alla produzione di farine da pane, e dall'altra parte la industria delle paste e quella intimamente connessa della macinazione a duro che provvede alla produzione di farine da paste, si traggono le seguenti considerazioni:

Che la industria della macinazione a tenero assorbe circa quintali 2.375.000 di grano, di cui il 70 % resta in provincia e sol il 30 %, essendo esuberante, viene esportato in altre località.

Che, per contrario, l'industria della macinazione a duro assorbe circa 2.964.000 quintali, di cui meno del 20 % rappresenta l' approvvigionamento locale in pasta, previa trasformazione, mentre l'80 % di esso, ridotta egualmente sotto forma di pasta, viene esportato fuori provincia ed all'estero.

Che l'industria delle paste utilizza pressocchè totalmente l'ingente produzione della macinazione a duro, fornisce annualmente circa quintali 1.650 000 di pasta, di cui, secondo i medesimi rapporti testè indicati, ne vengono esportati circa 1.300.000 quintali, rappresentando il resto il fabbisogno locale.

Risulta chiara adunque la maggiore estensione assunta dalla macinazione a duro rispetto a quella a tenero e la notevole im-

portanza della industria delle paste, che è industria prettamente napoletana, di fama mondiale.

Sia l'una che l'altra industria, sorte in regione non granifera, traggono la loro ragione d'essere dalla esistenza del gran porto marittimo di Napoli e dei minori di Torre Annunziata e Castellammare, nei quali affluisce notevole parte del grano estero che la nazione è costretta ad importare per coprire il suo fabbisogno. I numerosi stabilimenti (56 molini e 130 pastifici) in conseguenza di ciò si trovano ubicati per la quasi totalità lungo la linea segnata dai predetti porti, e per meglio dire ripartiti in gruppi a ridosso di quei porti medesimi.

Il gruppo di Napoli, specializzato per la macinazione a tenero ha la funzione di provvedere principalmente all' approvvigionamento del popoloso centro di consumo, sicchè molti molini a tenero per la farina da pane occorrente a Napoli, dalla ordinaria a quella di lusso e solo ben pochi per esportazione fuori provincia dell'esuberante prodotto; pochi pastifici e in genere per approvvigionare la popolazione meno abbiente con prodotti di mediocre qualità.

Gli altri due gruppi, Torre Annunziata e Gragnano, 26 molini e 99 pastifici) specializzati per la macinazione a duro e per la pastificazione, non dovendo provvedere che in minima parte ai limitati bisogni locali, hanno per principale funzione quella di provvedere alla esportazione della notevole produzione esuberante. Quindi pochissimi molini a tenero, relativamente molti a duro, numerosi pastifici, e prodotti rinomati, conformi alle esigenze dei mercati cui sono diretti.

In conseguenza di ciò la industria della macinazione a tenero ha la sua massima importanza nella zona di Napoli, quella della macinazione a duro nella zona di Torre Annunziata - Gragnano, dove infine l'industria della fabbricazione delle paste ha pure il suo centro di massima attività, anche se confrontata a tutto il resto della nazione.

Ben poco vi sarebbe da criticare in merito al progresso dei sistemi di macinazione e di fabbricazione delle paste usati nella provincia di Napoli, dappoichè dette industrie hanno via via fatto tesoro di tutti i nuovi trovati della meccanica applicata. Per tale fatto mentre nelle vecchie installazioni osservasi macchinario antiquato ed imperfetto, per contro nei recenti impianti è dato di vedere macchinari moderni, perfetti, a lavoro automatico, adatti per l'industria moderna e le esigenze del commercio.

Nè si potrebbero fare delle critiche sulla capacità delle maestranze addettevi, inquantocchè esse si rivelano all'altezza delle esigenze industriali e meritatamente godono fama mondiale.

Una lacuna soltanto si osserva in merito alle maestranze, lacuna che è da augurarsi venga subito colmata. Non esiste invero, in questa zona industriale di primissimo ordine una scuola dove l'operaio nelle ore di riposo possa acquistare quel tanto di cognizioni di scienza e di meccanica applicata, le quali, unite alla grande perizia acquisita negli stabilimenti, lo elevino dall' empirismo e lo mettano in grado di meglio produrre per il maggior bene del paese e della industria in parola, e sopratutto perchè vi si formino gli elementi adatti a diffondere in altre regioni d' Italia i segreti, o per meglio dire le buone norme della perfetta fabbricazione delle farine e delle paste. E ciò è tanto più necessario in quanto in Italia non vi è ricchezza di quelle speciali industrie non ancora solidamente trapiantate altrove, e sulle quali occorrerebbe insistervi per affermarsi quali padroni assoluti sui mercati mondiali.

Le osservazioni esposte nella presente nota si riferiscono alle condizioni industriali dell'anti guerra. Il turbine della guerra europea, così gravido di conseguenze terribili per il commercio e per le industrie, scompaginando gli scambi ha fatto risentire le sue conseguenze anche sulle industrie in questione, diguisacchè la produzione delle farine e delle paste ha dovuto sottostare a norme speciali fissate dal governo, perdendo notevolmente della sua importanza.

E' da augurarsi però che venga sollecitamente a ripristinarsi la libertà della fabbricazione e del commercio delle paste, perchè i prodotti napoletani tornino a riversarsi sui mercati mondiali in misura sempre più elevata, richiamando in patria la corrispondente valuta estera.

Il nostro governo, intanto, preoccupandosi giustamente della crisi industriale, nonchè della spinosa questione dei cambi ha recentemente stabilito di permettere l'esportazione limitatamente ad un determinato quantitativo di pasta, a vantaggio dei soli pastifici della provincia di Napoli e Salerno: e ciò è già un primo passo verso il libero commercio da tutti ansiosamente atteso.

Portici, Dicembre 1919.

Prof. A. PURGOTTI e Dott. L. PURGOTTI

Sull'impiego dell'alcool nei motori a scoppio

L'ETEROL

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Nel convegno Nazionale per le industrie chimiche che ebbe luogo in Roma presso il Ministero per l' industria, commercio e lavoro sulla fine del settembre dello scorso anno, oltre a diversi e importanti voti approvati, fu pure, su proposta del Dott. Rossi di Legnano, prospettata l'opportunità della nomina di una Commissione che riferisse sulla possibilità pratica dell' impiego dell'alcool puro o in miscela nei motori a scoppio, divulgando gli esperimenti conclusivi già fatti all' estero.

Il contenuto di questa proposta la quale è stata riportata nell'importante periodico, *Il Giornale di Chimica Industriale* (1) ci obbliga a dichiarare quanto segue: di questo interessante argomento e della sua pratica soluzione noi ci siamo già occupati da qualche anno e senza peccare di presunzione o immodestia, crediamo di potere affermare che il non facile problema era stato da noi praticamente risoluto, con la preparazione di un prodotto a base di alcool ed etere a cui fu dato il nome di eterol.

Dei primi e promettenti risultati, fu data notizia in una breve nota a cui a dir vero non si dette grande diffusione: essi però valsero ad incoraggiare la preparazione del prodotto in rilevante quantità e la sua utilizzazione in più vasto campo di esperienze: lunghi percorsi con automobili pubbliche e private, con l' intervento di competenti commissioni governative.

(1) N. 3, pag. 133.

Il risultato pratico fu completo e lusinghiero; non si verificò mai nessun inconveuiente, tanto che si potè indubbiamente asserire che l'eterol avrebbe potuto sostenere la concorrenza con la benzina presentando su questa dei notevoli vantaggi.

Una commissione governativa (1) nominata per studiare il nostro prodotto e controllarne i risultati, lo sottopose ad un lungo e dettagliato studio, sia nell'Istituto sperimentale delle F.F. S.S., sia presso la Casa « Spa » e la fabbrica « Itala » e « Fiat », sia sottoponendolo a prove comparative impiegando una vettura in servizio pubblico.

I risultati descritti in esaurienti e dotte relazioni dettero piena conferma alle nostre conclusioni.

Sopravenuta la guerra gli studi e le pratiche per una produzione commerciale del prodotto furono necessariamente interrotte.

Per la stessa ragione si giudicò opportuno soprassedere alla pubblicazione di una memoria già pronta per le stampe, in cui si dava la descrizione del prodotto ed i risultati delle esperienze fatte.

Detta memoria non avrebbe visto la luce se non quando ristabilitosi presto o tardi l'equilibrio nei prezzi e nella produzione avessimo avuti elementi sicuri per modificare i dati e i calcoli fatti nel 1915 ed ora non più sostenibili: ma la deliberazione sopracitata del Convegno Chimico, ci ha persuaso dell' opportunità di renderla di pubblica ragione nella forma primitiva, non fosse altro che per dimostrare, come l'importante problema sia stato anche studiato e diciamo pure risolto con successo in Italia.

La memoria è dunque scritta nel 1915; ma se i dati statistici e finanziari in essa contenuti non hanno oramai che un valore relativo, le conclusioni tecniche e pratiche restano pur sempre di attualità; comunque essa dimostra che la questione non è più d' indole tecnica ma puramente economica.

---

(1) La Commissione era costituita dagl' Ing. Ugo Vallecchi, Paolo Lattanzi e Umberto Ceraso dell' ufficio Speciale Ferrovie.

È importante rilevare che in questi anni di guerra si sono pure studiate varie nuove materie prime da cui ricavare l'alcool. Dalla memoria di B. Neppi (Giornale di Chimica industriale pag. 76) si rileva che se non è possibile ricavare in Italia alcool dalla cellulosa, come si pratica in altri paesi, data la relativa scarsità di legname, si possono utilizzare però altri prodotti e cascami di altre industrie.

Secondo gli studi di Pantanelli il Gigaro (*Arum maculatum ed italicum*) che crescono spontanei in tutta Italia possono dare un rendimento in alcool del 10 %, rendimento che potrebbe aumentare impiegando opportuno macchinario.

L'*Asfodelus ramosus* che pure cresce spontaneo, chiamato comunemente porrazzo può fornire circa 8 litri di alcool per quintale di tuberi freschi. Tentata da tempo questa industria fu abbandonata perchè dava un alcool di odore e gusto sgradevole. Ciò per il nostro scopo non ha alcun interesse, del resto, ora si è riusciti ad ottenere alcool di buona qualità. Dell'utilizzazione del porrazzo e di queste ricerche si sono occupati Pantanelli, Savini, Lo Monaco.

Il chiar.mo prof. De Cillis di questa R. Scuola Sup. di Agricoltura, fondatore dell'Istituto sperimentale agrario di Tripoli ci comunica che l'*Asfodelus Microcarpus* vegeta spontaneo ed abbondantissimo nella zona mediterranea del Nord Africa (Africa Settentrionale) e che si potrebbe disporre per conseguenza di un enorme quantità di materiale per la fabbricazione economica dell'alcool, sia in posto sia importando la materia prima.

Le castagne d'india, le ghiande di quercia ed alcune alghe furono pure oggetto di ricerche con esito soddisfacente.

Le castagne d'india hanno fornito 27 a 28 litri di alcool per quintale e tale rendimento è suscettibile di aumento.

Dalle ghiande si ottennero da 8,58 a 20,16 litri di alcool per % di ghiande secche con cupola e da 28 a 31 litri % di solo frutto

Le alghe hanno fornite 22,13 litri di alcool per °/₀ di sostanza secca. Nella sopracitata memoria di B. Neppi si parla pure del fico d'india come materiale per la preparazione dell' alcool. Non si citano però le esperienze del compianto Prof. Ulpiani esperienze di cui si parla nella nota che segue.

Si è anche studiato l'utilizzazione dei cascami di corozo che serve per la fabbricazione dei bottoni. Risulta dalle esperienze di Mezzadroli e Trivelloni che si possono ottenere da 10 a 15 litri di alcool da 100 Kg. corozo.

* * *

Anche la preparazione dell'etere, costituente essenziale dell'eterol, è stato oggetto di importanti ricerche e modificazioni con l'impiego di nuovi catalizzatori che ne diminuiranno il prezzo di produzione. Così impiegando il procedimento Mailhe che utilizza la proprietà catalizzatrice posseduta dall' allume si hanno secondo l'autore i seguenti vantaggi.

1. Impiego di un catalizzatore a basso prezzo che si conserva indefinitamente.

2. Riscaldamento moderato non superiore a 200°.

3. Produzione di primo getto di etere puro e perfettamente neutro; soppressione quindi del trattamento per neutralizzarlo.

4. Utilizzazione totale dell'alcool senza formazione di prodotti secondari.

5. Possibilità di impiegare alcool molto debole 50–60 °/₀.

6. Soppressione dell'acido solforico, apparecchi meno ingombranti e che non si deteriorano.

Oltre a ciò tale metodo permetterebbe di ottenere di colpo un alcool più o meno eterizzato a volontà e perfettamente neutro.

Se poi come si spera si riuscirà a preparare economicamente l'alcool sintetico dall'acetilene come ora si è riusciti a preparare

nel Canadà l'acido acetico partendo pure dall'acetilene, e più recentemente in Svizzera alcool ed acido acetico, l' Italia con la energia elettrica di cui potrebbe disporre si troverebbe in condizioni favorevoli per tale preparazione.

Se gli studi compiuti all'estero a cui si accenna nella relazione del Convegno Chimico di Roma ci porteranno ad una migliore e pratica applicazione dell'alcool nei motori a scoppio di quella da noi già studiata ed applicata ne saremo ben lieti; purchè si tratti del solo alcool e suoi derivati che solo possono sottrarci dalla dipendenza straniera.

Dipendenza e soggezzione dalle quali oggi ed in avvenire dobbiamo cercare con tutte le forze di liberarci.

Ecco intanto quanto avevamo già pronto per la pubblicazione nel 1915.

Laboratorio di Chimica Generale della R. Scuola Sup. di agricoltura
Portici, Febbraio 1920.

ETEROL

surrogato della benzina.

Eterol è un nome convenzionale che abbiamo dato all'alcool convenientemente eterizzato e sottoposto a speciale trattamento per renderlo atto a sostituire la benzina nei motori a scoppio.

Esso ha il vantaggio di avere una composizione chimica sempre costante e determinata e quindi una volta regolato il carburatore, da risultati sempre costanti e determinati; il che non accade con le benzine, le quali, come è noto, hanno composizione molto variabile.

Ha una potenza superiore alle comuni benzine per automobili, ossia a parità di regime sviluppa un numero maggiore di H. P.

Può essere impiegato in tutti i motori e carburatori a benzina, senza apportare ai meccanismi alcuna modificazione. Occorre soltanto registrare il carburatore in modo da diminuire notevolmente l'ingresso dell'aria circa di $^2/_3$ ed in alcuni carburatori anche di $^3/_4$ oppure, il che è preferibile munire il carburatore di un gigleur avente un diametro di $^2/_{10}$ a $^4/_{10}$ di millimetro maggiore di quello che si suole usare per le benzine.

Per ottenere dall'Eterol il massimo del suo rendimento ed il minore consumo possibile, occorre eseguire questa registrazione con molta esattezza in modo da avere una carburazione perfetta.

La presenza dell'acqua contenuta nell'Eterol (alcool al 90%) impartisce al medesimo una elasticità superiore alle benzine, mitigando i *teuf teuf* o i tremolii propri dei motori a benzina, e rendendo le riprese del motore più facili e più rapide. Ha un numero di calorie inferiore alle benzine e quindi riscalda meno il motore.

Ma questo minor numero di calorie non va del tutto a scapito del suo rendimento, perchè è compensato dal fatto che la miscela gazosa contiene meno aria e quindi minori sono le calorie che vanno disperse per il riscaldamento dell'azoto dell'aria medesima.

Esperimenti eseguiti con l'Eterol.

Brucia senza lasciare residui e quindi non imbratta i motori ed ha la stessa volatilità della benzina; accende con pari facilità e la sua conservazione non esige cautele speciali all'infuori di quelle che sono necessarie per le benzine.

I suddetti risultati furono rigorosamente controllati dal Direttore della Spa, dal Direttore dell'Itala e dal Direttore della Fiat, i quali non ebbero a riscontrare difetto alcuno e solo fecero delle riserve in ordine al consumo, come risulta dai diagrammi che ci hanno rilasciato.

E' da poco tempo in commercio, ma è già stato adoperato da molti con piena soddisfazione e nessuno ha avuto da farci rimarchi o denunciarci incovenienti.

Sono state inoltre fatte esperienze dal Pirelli nei suoi camions, dall'Automobili Club di Milano, dal Garage Fiat di Firenze, dal Garage Fiat di Roma.

L'Autogarage di Perugia lo adopera per la sua automobile della Croce Bianca, i Pompieri di Perugia per il loro camions, col quale hanno anche fatto, senza incovenienti, un lungo giro di circa 600 chilometri in occasione dei soccorsi prestati ai danneggiati dal terremoto di Avezzano.

Fu sperimentato anche in un carrozzone della *Umbra* facendo la gita Perugia-Montepulciano e viceversa, sotto il controllo di una Commissione governativa che rimase soddisfattissima.

Il Governo ha preso in seria considerazione la cosa ed ha nominato una Commissione scientifica che quanto prima farà la sua relazione.

Sotto il controllo e per ordine di detta Commissione sono state pure eseguite, per parecchi giorni, prove pratiche su strada nel servizio automobilistico pubblico Macerata-Ancona. Infine anche S. M. il Re si è interessato della cosa degnandosi ricevere in un'udienza particolare il Dott. Purgotti ed il Rag. Ajò allo scopo d'incoraggiare l'attuazione di questa industria, che ha l'obbiettivo di emancipare l'Italia dalla benzina.

Non abbiamo avuto occasione di sperimentarlo per l'aviazione, ma riteniamo che il fatto di avere una composizione chimica determinata e costante e di riscaldare meno il motore sia della più grande importanza; ed inoltre l'aviatore potrebbe averlo di quella composizione che credesse più conveniente, potendo l'alcool essere più o meno eterizzato a volontà.

Pregi dell' Eterol.

Riassumendo: i pregi dell'Eterol sono i seguenti:

1. Composizione chimica determinata e costante.
2. Assenza di residui nella combustione.
3. Assenza di qualsiasi sostanza corrosiva.
4. Prodotti della combustione assolutamente innocui poichè uguali a quelli della benzina, ossia anidride carbonica e acqua.
5. Maggiore rendimento.
6. Minore riscaldamento.
7. Maggiore elasticità e facilità di accensione.

Prescindendo da questi suoi pregi essa merita ogni considerazione, sopratutto, perchè nella sua preparazione si impiega l'alcool prodotto eminentemente nazionale.

Del suo ottimo funzionamento tecnico fanno fede le relazioni che si pubblicheranno più sotto. Vediamo intanto di studiarne la convenienza economica.

Come abbiamo precedentemente indicato l'eterol è esclusivamente composto di alcool e suoi derivati. L'Italia può produrre grande quantità di alcool e ci sembra quindi superfluo dilungarci a dimostrare che l'industria che veniamo a proporre non rappresenta soltanto un conveniente impiego di capitale, ma anche un utile rilevante per l'economia nazionale.

Basti soltanto citare che nell'ultimo sessennio, secondo i dati fornitici dalla direzione delle Dogane, sono stati introdotti in Italia quintali 1.354.404 di benzina, per un valore di circa 70 milioni di lire;

1909	Quintali	96.117
1910	»	115.395
1911	»	184.018
1912	»	231.481
1913	»	305.722
1914	»	421.671

e, come rilevasi dalle cifre suddette, il consumo è progressivamente

crescente di anno in anno, con una proporzione grandissima, ossia da Quintali 96.000 consumati nel 1909 saliamo a Quintali 421.000 consumati nel 1914.

Il tentare quindi che almeno una parte di quella enorme ricchezza rimanga in Italia ci sembra che meriti l'incoraggiamento di quanti amano il proprio paese; e questo bisogno non è soltanto sentito in Italia; ma anche all'Estero.

Infatti, il Baudry De Saunier, nella sua reputata opera « Sa Majesté » — L'Alcool — così si esprime a pag. 258:

« Toutes les sociétés qui s'interessent á l'automobilisme, toutes les personnes qui aiment leur pays et veulent que son argent reste sur son sol, le gouvernement enfin qui a de si valables raisons de soutenir notre agriculture, devraient provoquer, par de nouveaux concours, ou par un prix exceptionnel, la naissance de cet engin libérateur: le vrai moteur á alcool.

« Il se dresserait contre la hausse possible et probable de l'essence, produit exotique accaparé par quelques spéculateurs monstres contre l'appétit des quels nous ne pouvons tenter aucune autre arme.

« Il tiendrait coup, en tous cas, contre la pénurie même de cette essence qui, á certaines heures, a dejá fait défaut, et dont le développement de l'automobile pourra tarir les sources »

Il proporre d'investire capitali in un'industria di un surrogato della benzina, la quale si è già affermata sovrana nel mercato ed intorno alla quale si sono creati tanti colossali e potenti interessi, potrà, a prima vista, sembrare cosa azzardata; ma quando si rifletta all'enorme consumo sempre progressivamente crescente di questa sostanza, ci sembra di potere affermare che nei limiti, ad esempio, di una produzione modesta di 100 Q.li al giorno, pari a 30.000 Q.li all'anno, non sarà difficile collocare la intera produzione senza neppure ledere gl'interessi dei concorrenti, poichè la nostra produzione rappresenterebbe appena la sedicesima parte del consumo totale.

PARTE FINANZIARIA

Macchinario.

La fabbricazione dell' Eterol non esige macchinari speciali, ma soltanto un comune apparecchio distillatorio per l' alcool ed un comune eterificatore che, convenientemente abbinati, producono l' Eterol.

Essa, quindi, non presenta difficoltà alcuna, perchè si tratta soltanto di fabbricare sostanze note con apparecchi notissimi e già perfezionati.

Spesa di produzione dell' Eterol.

Per ottenere la trasformazione dell' alcool in Eterol occorre una spesa di circa L. 6,00 a L. 8,00 al Quintale, a seconda del prezzo del carbone; ossia per trasformare un Quintale di alcool in un Quintale di Eterol occorre una spesa di L. 6,00 a L. 8,00.

Non possiamo però entrare in dettagli per dimostrare l'esattezza di questa cifra, perchè dovremmo svelare tutto il procedimento della fabbricazione.

Prezzo dell'alcool.

Quale è il prezzo attuale dell'alcool?

A quale prezzo si potrà ottenere in un più o meno prossimo avvenire?

Ecco il problema da risolvere per stabilire se la industria dell'eterol potrà essere redditizia.

L' alcool si può ricavare da tutte le sostanze amidacee (granturco, patate, cereali, etc.) e da tutte le sostanze zuccherine, barbabietole, melasse, frutta, datteri, fichi d' Indìa etc.

L' alcool industriale che si produce ora in Italia viene ricavato nella massima parte dalle melasse, dalle barbabietole, ed in piccola parte, dal granone.

Per l'Italia la lavorazione delle melasse ha assunto una notevole importanza in questi ultimi anni, in causa del cambiamento di tassazione dello zucchero da parte del Governo, il quale sino al 1903 lasciò esente da tassa lo zucchero che si ricavava dalle

melasse con processi speciali relativamente dispendiosi; mentre ora tassa ugualmente tutto lo zucchero prodotto e così i fabbricanti trovano più conveniente vendere le melasse alle distillerie a 6 o 7 lire il Quintale che lavorarle a zucchero.

In Germania, invece, viene quasi esclusivamente ricavato dalle patate, con molta convenienza economica, sia perchè colà esistono estesissime coltivazioni di questo tubero, sia perchè poi i rifiuti della distillazione servono egregiamente per la alimentazione del bestiame; ed anche in Italia non sarebbe difficile intensificare la produzione di questo vegetale quando trovasse facile impiego per lo scopo suddetto.

Per ora abbiamo limitato le nostre ricerche a stabilire quale realmente è il prezzo dell'alcool ricavato dalle melasse e dalle barbabietole.

A) *dalle melasse.*

Il costo di produzione dell'alcool per una produzione di almeno 100 ettanidri di alcool al giorno oscilla dalle 4 alle 5 lire per ettanidro.

Il rendimento in alcool che si ottiene praticamente con la lavorazione del melazzo è del 60 % dello zucchero contenuto nel melazzo stesso, e più precisamente 60 litri anidri per ogni quintale di zucchero.

Il prezzo del melazzo è in media di L. 20,00 per Quintale di zucchero.

Il melazzo contiene in media il 45 al 50 % di zucchero e si acquista in base alla sua percentuale di questo, sulla quale si basa il prezzo; di guisa che il prezzo del melazzo si può calcolare a circa L. 10,00 al Quintale.

Il prezzo varia a seconda degli anni, per un complesso di circostanze non bene precisate, ma sopra tutto a seconda del prezzo delle barbabietole da cui si estrae.

Tenendo conto dei dati su esposti, si ha, che per ottenere un ettanidro di alcool occorrono al massimo chilogrammi 167 di zucchero, che, a L. 20,00 importa . . . . . L. 33,40

A ciò si deve aggiungere la spesa di produzione al massimo . . . . . » 5,00

La spesa del denaturante in ragione di litri 3 per ettolitro . . . . . » 3,80

L. 42,20

Quindi un totale di L. 42,20 per ettanidro, più litri 3 del denaturante.

Un ettanidro riportato alla graduazione di alcool a 90, pesa . . . . . Kg. 83,000
Litri 3 del denaturante . . . . . » 2,500

Totale Kg. 85,500

Dunque, chilogrammi 85,500 di alcool a 90 vengono a costare L. 42,20, ed un Quintale . . . . . L. 49,35

A questo prezzo si deve togliere l'abbuono che concede il Governo agli alcool in ragione di L. 8,00 per ettanidro, ossia di . . . . . » 9,64

al Quintale; quindi il prezzo netto dell'alcool è di . L. 39,71

Da questa cifra devesi ancora togliere il ricavato della estrazione della potassa che il melazzo fornisce nella proporzione di circa il 10 °/₀: (essiccazione delle borlande (1) e calcinazione con formazione del cosidetto salino), ed eventualmente sarà anche da togliere il ricavato da un altro prodotto secondario che può essere utilizzato con convenienza, cioè, anidride carbonica: infatti, le distillerie importanti già possiedono impianti speciali per la utilizzazione di questo prodotto.

Non sappiamo con precisione quale utile potrà ricavarsi dalla utilizzazione di questi prodotti secondarii ma riteniamo che il loro ricavato sia più che bastante a coprire le spese generali che non sono state conteggiate nella cifra sopra indicata.

Infatti, secondo i dati fornitici dall'egregio Dott. Ciapetti che è uno specialista in materia, si otterrebbero Kg. 36 di salino per ettanidro, che, al prezzo di L. 15 al quintale rappresenterebbero L. 5,40 per ettanidro, ossia L. 6 per quintale cifra che coprirà ad esuberanza le spese generali per quanto elevate possano calcolarsi.

Il prezzo suddetto si riferisce all' alcool rettificato, mentre per la nostra industria non abbiamo bisogno di un alcool chimicamente puro, poichè anche se contiene i cosi detti prodotti di testa e di coda questi non solo non recano alcun danno, ma la loro presenza è utile.

---

(1) Dalle borlande poi col processo VINCENT si può preparare anche il Cloruro di metile che si consuma in grande quantità nelle macchine frigorifere.

B) *dalle barbabietole.*

Si potrà obbiettare che non sarà facile avere il melazzo dai zuccherifici i quali essendo, salvo eccezioni, anche fabbricanti di alcool adoperano per loro conto tali rifiuti. In tal caso dovremo ricorrere alla barbabietola.

Il prezzo medio della barbabietola è di L. 2,60 al Q.le posta in fabbrica ed il loro contenuto in zucchero è in media del 14 %: quindi per Kg. 167 di zucchero necessario per un Ettanidro di alcool occorrono Kg. 1,193 di barbabietole che a L. 2,60 importano L. 31. Quindi la spesa per un Ettanidro e la seguente:

Barbabietole per Kg. 167 di zucchero .	L.	31,00
Spesa di produzione	»	5,00
Denaturante	»	3,80
	L.	39,80

quindi costo di un Q.le L. 46,55, dal quale togliendo l' abbuono dal Governo in L. 9,64 si ha al netto L. 36,91 per Q.le salvo il maggiore o minore ricavato dai prodotti secondari.

Legislazione relativa agli spiriti.

E qui prima di procedere innanzi crediamo opportuno riportare le principali norme legislative che regolano la fabbricazione e l'industria dell'alcool denaturato.

L'art. 118 del Regolamento 25 novembre 1909 per l'applicazione del T. U. delle leggi sugli spiriti prescrive quanto appresso:

« Gli spiriti di qualunque provenienza, destinati esclusivamente a scopo di illuminazione, riscaldamento e forza motrice, devono *essere adulterati col denaturante generale fornito dallo Stato;* quelli destinati ad altri usi industriali, da stabilirsi con D. Reale sopra domanda degli interessati, possono essere adulterati con denaturanti speciali, qualora l' Amministrazione riconosca inopportuno, per i detti usi, l'impiego di spirito adulterato col denaturante generale ».

Il prezzo del denaturante generale e di L. 3,80 per ogni El. di spirito da adulterare a norma del D. Min. 14 agosto 1903 riportato a pag. 326 del Bollettino Ufficiale delle Gabelle dell'anno 1903.

Il R. Decreto 31 decembre 1913 stabilisce quanto appresso:

« Per lo spirito che venga denaturato è concesso un abbuono di denaturazione nella misura di L 18 per ogni ettolitro anidro (pari a L. 21,70 al Q.le), se si tratta di spirito del quale sia giustificata la provenienza per intiero da materie vinose e nella misura di L. 8 per El. anidro (ossia L. 9,64 per Q.le), quando una tale provenienza non sia giustificata.

Non è concesso abbuono per gli spiriti che vengono adulteranti con adulteranti speciali ammessi per determinate industrie.

La disposizione dell'ultimo capoverso dell'articolo citato non ci riguarda perchè per la nostra industria non abbiamo bisogno di denaturanti speciali, anzi al citato art. 118 del Regolamento per l'applicazione della Legge sugli spiriti tassativamente prescrive che l'alcool destinato alla illuminazione, riscaldamento e forza motrice deve essere adulterato con il denaturante generale, quindi non v'ha dubbio che il detto abbuono ci debba essere per intero concesso. A maggiore delucidazione di quanto sopra si tenga presente che in Italia si hanno più tipi di denaturanti:

1. *Il denaturante generale* destinato all'alcool da usarsi per illuminazione, riscaldamento e forza motrice.

2 Una serie di altri denaturanti per quelle industrie che non possono servirsi del denaturante generale perchè renderebbe l'alcool inservibile per il loro scopo.

Gli alcool però denaturati con questi denaturanti speciali non godono dell'abbuono sopra indicato, il quale è soltanto concesso per l'alcool destinato ad illuminazione, riscaldamento e forza motrice. Tra queste industrie vi è l'industria dell'Etere, la quale dovendo produrre Etere per uso medicinale e di bevande ha bisogno di un alcool adulterato con un denaturante speciale, poichè se fosse denaturato con il denaturante generale assumerebbe cattivo odore e sapore. Ma noi non intendiamo di fabbricare Etere; ma sibbene alcool eterizzato *unicamente* destinato a forza motrice e per ottenere quest'alcool eterizzato non abbiamo bisogno di alcun denaturante speciale, ma possiamo senza inconvenienti impiegare il denaturante generale. In altri termini noi per fabbricare l'Eterol partiamo dall'alcol denaturato con il denaturante generale e quindi non vi può essere dubbio che l'alcool di cui abbiamo bisogno per la nostra industria non debba godere ugualmente dell'abbuono stabilito nel citato Decreto.

Concludendo dunque possiamo assumere come base dei nostri conti che il prezzo medio dell'alcool in Italia è attualmente di L. 39,91 al Q.le, se proveniente dalle melasse e di L. 36,91 se proveniente dalle barbabietole: e quindi tenuto conto della spesa di produzione dell'eterol, di cui a pag. 13, il prezzo dell'Eterol sarà rispettivamente di L. 45,65 o L. 42,91. Si tenga presente che l'Eterol non è, nè può essere soggetto ad alcuna tassa di dazio consumo poichè l'alcool denaturato è per legge parificato alla farina. Il dazio consumo della benzina varia a seconda dei Comuni da L. 4,50 a L. 6 al Q.le.

È ovvio aggiungere che questo prezzo già abbastanza conveniente potrebbe ancora subire una notevole riduzione.

In Germania l'alcool si vende a L. 26 l'El., in Francia a L. 25 ed in Austria Ungheria a L. 24. Non vi è ragione perchè anche in Italia non si debbano raggiungere questi prezzi minimi, organizzando su scala più vasta, altre sorgenti di alcool, quali ad es. la coltura delle patate e delle barbabietole, o utilizzando su più vasta scala le così dette materie vinose (fecce, vini guasti) la cui distillazione non presenta alcuna difficoltà e si fa come per qualsiasi altro mosto fermentato (1).

---

(1) Tenuto conto del forte abbuono di L. 21,70 al Q.le che il Governo concede per l'alcool derivante da queste materie, e da ritenere, che specialmente nelle annate di grande abbondanza e di prezzi bassi del vino, si possa, distillando queste sostanze, ottenere alcool a bassissimo prezzo, specialmente impiantando apposite distillerie nolla provincie meridionali o facendo opportune combinazioni con quelle ivi esistenti.

Come il vino, si lavorano anche le feccie fresche o fondi di botti che contengono dal 4 al 6 % di alcool e per l'Italia avrebbe anche una grande importanza la distillazione delle vinacce che contengono sino al 5 al 6 % di alcool e che se tutte venissero distillate potrebbero dare annualmente 265,000 El. di alcool data una produzione di 35 milioni di El. di vino.

Ricordiamo anche che un'altra sorgente di produzione di enormi quantità di alcool a basso prezzo, potrebbe essere data dalla utilizzazione del Fico d'India. E qui entriamo nelle previsioni di un più o meno lontano avvenire e che al finanziere freddo e calcolatore potranno anche sembrare poesie. Intanto però è accertato nella scienza per gli studi eseguiti dai Prof. Ulpiani e Sarcoli sotto il controllo dell'illustre Prof. Paternò che il Fico d'India può essere utilizzato con convenienza per la produzione dell'alcool. I predetti Professori hanno trovato il fermento adatto per ottenere la completa fermentazione del mosto di Fico d'India ed hanno anche eseguito esperienze in scale industriali presso lo Stabilimento Florio in Marsala con ottimi risultati. Il Fico d'India e pianta dotata della massima rusticità, resistentissima

Prezzo della Benzina — Consumo dell'Eterol.

Il prezzo attuale medio della benzina per automobili è di L. 56 a 59 a seconda delle qualità e quindi vi sarebbe un margine abbastanza rilevante; anzi rilevantissimo se non si dovesse tenere conto di un altro elemento importantissimo, « il consumo » che è il tallone di Achille di questa nuova industria; il tallone di Achille perchè si tratta effettivamente di un lato debole che si presterebbe ad interessate esagerazioni.

Da esperienze eseguite fino ad ora con motori frenati presso le Fabbriche « Spa », « Itala » e « Fiat » di Torino è risultato che il suo comsumo oscilla dal 30 % al 40 % in più delle benzine.

Ma qui è da notare che tutti i carburatori e motori sono stati accuratamente studiati per il liquido benzina; e che perciò non è da escludere che se si costruissero carburatori e motori speciali per l'Eterol, questo maggiore consumo verrebbe notevolmente attenuato, senza dire che tecnici competentissimi hanno espressa la loro ferma convinzione che un consumo pressochè uguale alle benzine, si potrebbe ottenere con un conveniente aumento di compressione; essendo noto il fatto che mentre la benzina sopporta al massimo una compressione di Kg. 6 per cent. quad., con l'alcool invece si può giungere a Kg. 12.

Quando l'Eterol sarà introdotto in commercio, non sarà poi difficile che qualche Fabbrica costruisca dei motori speciali per esso.

In questi giorni presso la Fabbrica Spa a Torino si sono ripetute prove esaurienti sotto il controllo della Commissione Governativa, le quali hanno confermato:

---

ai climi aridi. Minima e la spesa d'impianto e di coltivazione di un Ficodindieto, che dura oltre i 40 anni. Attecchisce sia sulla sabbia, sia sulle roccie, per cui è raccomandato in pari tempo per il consolidamento delle dune desertiche e per il disgregamento dei suoli e sottosuoli rocciosi. La sua parte sopraterranea resiste ai venti più furiosi, mentre la sua parte ipogea s'infossa profondamente per la ricerca dell'acqua alimentare e lascia il terreno disgregato e ricco di sostanza organica. E' pianta quindi che può prosperare nelle terre strettamente aride.

L'Italia possiede colonie costituite in gran parte da terreni aridi e sabbiosi che potrebbero essere messe in valore utilizzandole per tale cultura.

1. Che il maggiore consumo non è superiore al 40 %.

2. Che il surrogato dal lato del funzionamento non presenta difetto alcuno.

3. Che non occorre apportare alcuna modificazione al motore; ma soltanto munire il carburatore di giglieur aventi un diametro di 2 a $^4/_{10}$ maggiore.

4. Che aumentando la compressione si realizza un notevole risparmio sul consumo.

Tornando alla questione economica, facciamo notare che, data la grande utilità di un surrogato nazionale, si hanno buone ragioni per ritenere che il Governo che già tanto si é interessato del nostro prodotto, voglia favorire l'industria nascente con dazi di protezione o con premi, come si è fatto e si fà in casi consimili.

Domande da farsi al Governo.

Inoltre dal Governo si potrà forse ottenere che l'abbuono stabilito per l'alcool proveniente dalle materie vinose, (V. nota pag. 18) venga applicato anche all'alcool, destinato all'Eterol e che il denaturante venga conceduto gratis oppure al puro prezzo di costo.

Ottenendo queste facilitazioni si avrebbe un risparmio al Q.le di L. 15,86 ossia:

Maggiore abbuono	L. 12,06
Denaturante	» 3,80
	L. 15,86

e quindi il prezzo dell'Eterol da L. 44 scenderebbe a L. 28,15.

Costituzione della Società

La nuova Società potrà sorgere, sia facendo gli impianti per proprio conto, sia meglio associandosi alle Distillerie già esistenti risparmiando così le spese d'impianto per macchinarî, locali ecc.

Giova anche tenere presente che tutte le distillerie di alcool si trovano a disagio e non riescono a smaltire neppure la decima parte della produzione di cui sarebbero capaci e le loro condizioni anche peggioreranno in seguito, a causa della nuova Legge contro l'alcoolismo che è stata appunto in questi giorni promulgata. Quindi il Governo con il proteggere l'industria dell'Eterol farebbe risorgere anche quella degli spiriti sollevandola dalle crisi che la travaglia.

Altri surrogati.

Esistono anche altri surrogati della benzina, ma sono tutti a base di petrolio o di derivati del petrolio o del carbon fossile. Questi surrogati di origine esotica non hanno valore alcuno, poichè in tal caso tanto vale continuare a servirci della benzina, che di tutti i prodotti esotici e quello più a buon mercato.

Il nostro scopo invece deve essere soltanto l'utilizzazione di un prodotto *nazionale*, creando intorno al medesimo una vasta rete d'interessi *italiani* da contraporre a quelli potentissimi delle *Società Straniere*.

Perugia 1915.

APPENDICE ALLEGATI.

La Commissione governativa incaricata dello studio dell'Eterol composta come si e detto dagli Ing. U. Vallecchi. P. Lattanzi ed U. Ceraso dell'Ufficio speciale ferrovie consegnò in tre relazione il risultato dei suoi studi.

Nella prima, dopo una larga ed importante esposizione teorica di principi di termodinamica e di chimica atti a rendere perfettamente chiare le osservazioni e deduzioni tecniche che in essa vengono in seguito esposte; si passa alla descrizione delle esperienze eseguite presso le fabbriche « Spa » e « Fiat ».

Lo scopo di tali esperienze fu di stabilire se e quali minime modificazioni si dovessero apportare ai motori fabbricati per uso di benzina per sostituire l'eterol, e quale tipo di Eterol fosse preferibile fra i due presentati.

Tali prove furono anche eseguite allo scopo di accertare, dovendosi eseguire esperienze in vetture automobili in servizio pubblico, che con l'uso dell'eterol non si venisse in alcun modo a pregiudicare la sicurezza dell'esercizio.

Le principali conclusioni a cui portarono tali studi sono già state rilevate nella memoria e crediamo superfluo ripeterle.

Nella seconda relazione si espongono le ricerche eseguite nell'Istituto sperimentale delle ferrovie dello Stato sui caratteri fisico chimici dell'eterol rileviamo i più importanti.

Potere calorifico: 7500 C.

Grado d' infiammabilità a 18°; minimo 2,9 massimo 13,6 mentre per la benzina si ha un minimo da 2,5-4,8. Il campo di esplosività dell'eterol è dunque assai più esteso di quello della benzina il che può essere un vantaggio per l'uso nei motori a scoppio.

Grado di volatilità: superiore a quello della benzina determinato per gorgogliamento.

Se si impiega l'eterol per polverizzazione il suo grado di volatilizzazione si può ritenere che si avvicini a quello della benzina.

Nella terza relazione che crediamo la più importante, perchè da il risultato di esperienze pratiche eseguite sopra un lungo percorso, si riferiscono i risultati ottenuti in corse di prova con

una vettura in servizio pubblico eseguite in seguito all'esito favorevole delle prove in officina.

Le prove con vettura erano necessarie per « rilevare le differenze sostanziali con la benzina relativamente al consumo ed allo sforzo motore ».

Le esperienze furono eseguite sul percorso Macerata-Ancona essendo tale percorso caratterizzato da tre culmini (Osimo, Montefano e Macerata) per cui a tratti in piano si alternano altri con forti pendenze superiori talvolta al 10 %.

Nel periodo di dette esperienze si sono avute giornate di cattivo tempo con strade fangose ed anche coperte di neve. Ciò ha permesso di apprezzare i consumi e lo sforzo motore nelle condizioni più sfavorevoli.

Il carico medio totale si può ritenere di 4500 Kgr. circa.

La percorrenza totale fu di Km. 979,200.

Le dette esperienze condussero alle seguenti constatazioni.

Che il consumo dell'eterol comparativamente alla benzina è del 35 % in più.

« Che nessun inconveniente si è verificato nelle varie parti del motore con le quali si è trovato in contatto l'eterol nel lungo periodo di prova; carburatore, camere di scoppio, cilindri ecc. »

Che non si è avuto nell'interno della vettura nessuna molesta esalazione per effetto dei gas di scappamento. Gli stessi viaggiatori hanno affermato che le esalazioni sono meno sgradevoli di quelle della benzina

« Che nessun peggioramento è stato notato, rispetto alla benzina, nel riscaldamento del motore ».

La relazione conclude: *Che in massima l'eterol potrebbe senza altra modificazione che quella del diametro dello spruzzatore essere adoperato in qualsiasi tipo di motore con tutta sicurezza e senza altra differenza rispetto alla benzina che nei riguardi del maggior consumo* ».

Dott. Prof. CESARE d'ALFONSO
Incaricato di Ezoognosia e Zooteonia
presso la R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici

Sulla cronometria dentaria dei bovini

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Le norme che si seguono nella diagnosi dell' età dei bovini non consentono, a parer mio, di determinarla il più delle volte che con esattezza molto relativa e spesso senza alcuna esattezza. Ed aggiungo che nei riguardi dell'età dei bovini si hanno molti concetti del tutto erronei.

E questa mia asserzione è frutto, in parte di studio, ma in gran parte di osservazioni da me eseguite su diverse centinaia di mascelle bovine che ho avuto agio di raccogliere in diversi anni, dietro consiglio del compianto mio Maestro, Prof. Baldassarre, e la pazienza di studiare con molta cura.

Non starò qui a ripetere quanto è a conoscenza di tutti sulla cronometria dentaria dei bovini e mi limiterò invece ad alcune osservazioni dalle quali potrà emergere il giudizio che ho esternato e che mi son fatto su tale argomento.

Tralascio di parlare della fuoriuscita dei denti da latte, dipendente e dalla durata della gestazione e da diverse altre circostanze, poichè essa ha poca importanza, dato il fatto che in tal periodo il giudizio sull'animale si formula in base allo sviluppo di esso ed ai caratteri di conformazione più che ai caratteri dei denti.

Nel secondo periodo dell'età la diagnosi dovrebbe fondarsi sul consumo dei denti da latte, ma poichè tale consumo è in rapporto al genere di alimentazione a cui viene assoggettato l'animale, è chiaro che si potrà facilmente attribuire ad un animale di soli 3-4 mesi l'età di 7-8 mesi, sol perchè l' allattamento di

detto animale fu di breve durata ed i foraggi più o meno duri somministratigli determinarono una maggiore erosione dei denti.

Nè in tal periodo può farsi sicuro affidamento sui segni che possono fornirci le corna, poichè le osservazioni del Prof. Mascheroni (1) hanno potuto assodare che l'accrescimento del corno non è sempre di 1 centimetro al mese, secondo viene asserito dai Professori Lesbre e Cornevin, (2) essendo invece l'accrescimento vario da individuo ad individuo e sotto l'influenza di diverse circostanze.

Il 3° periodo è caratterizzato dalla caduta dei denti da latte e dalla sostituzione di quelli da adulto ed i segni che in questo periodo fornisce la mascella sono tali che non dovrebbero dar luogo a dubbiezze.

Eppure in questo caso può intervenire una circostanza che può fare incorrere in errori non di mesi ma di anni: la precocità della razza cui appartiene l'individuo in esame.

E' noto infatti che in condizioni normali la sostituzione dei picozzi, primi mediani, secondi mediani e cantoni da latte con quelli da adulto, si compie da 1 anno e mezzo a 5 anni, nello spazio cioè di anni 3 $^1/_2$; mentre negli animali precoci possiamo trovare tutti i denti da adulto già a 3 anni, con due anni cioè di anticipo.

In modo che ad essere esatti nel diagnosticare l'età in questo periodo sarebbe necessario conoscere se ci si trovi di fronte ad animali precoci o tardivi e dovremmo conoscere ancora il grado della precocità! Può essere ciò facile? Io stento a crederlo poichè dovrebbe conoscersi ad ogni tempo il grado di precocità raggiunto dalle singole razze. Cosa non facile specialmente là dove la zootecnia é molto progredita e l'allevamento del bestiame fa di giorno in giorno passi di gigante.

Ci si può obbiettare che vi sono dei caratteri differenziali tra la dentatura di un animale comune e quella di un animale precoce, quali ad esempio lo spianamento degli incisivi, la loro embricazione, la diversità di consumo del cemento che copre la faccia labiale tra le diverse coppie di incisivi. (3) Ma i soli denti non possono fornirci dati sicuri per una esatta diagnosi.

---

(1) E. Mascheroni. — Le corna nella determinazione dell'età dei vitelli. Moderno Zooiatro 1892.

(2) Ch. Cornevin et F. X. Lesbre. — Traité de l'âge des animaux domestiques d'après les dents et les productions épidermiques - Paris '894.

(3) — Ezio Marchi. — Ezoognosia. — Unione Tip. Torinese 1901.

E quando si tratti poi di animali prodotti d'incrocio?

Dai sette agli undici anni l'età dei bovini viene indicata dalla scomparsa dello smalto della faccia linguale, successivamente nei picozzi, primi mediani, secondi mediani e cantoni.

Il consumo dello smalto però non sempre si verifica in modo così evidente e netto da non lasciare dubbio in chi si accinga

1.

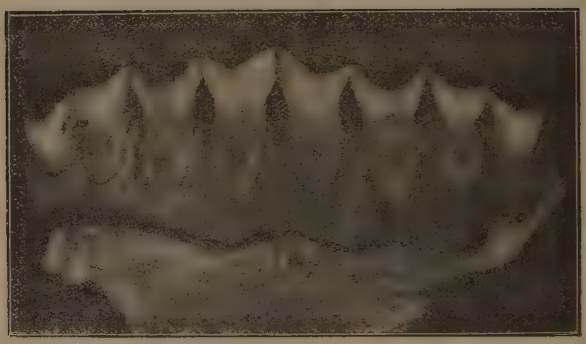
2.

alla diagnosi dell'età. Esso infatti dipende dalla inclinazione che hanno i denti rispetto al piano della mascella, dalla convessità del margine anteriore dei denti, dal combaciamento delle due mascelle che può essere perfetto o mancare del tutto, come nei casi di prognatismo e brachignatismo.

Dalle fotografie 1 e 2 può rilevarsi la diversa inclinazione degli incisivi sul piano della mascella, più marcata nella 1ª che nella 2ª.

Ed il consumo degli incisivi può avvenire in modo molto vario e cioè alle volte le tavole dentarie si presentano piane sia dall'avanti all'indietro che da un lato all' altro; altre volte sulla tavola degli incisivi si ha una scanalatura nel senso antero-posteriore; altre volte la scanalatura è nel senso trasversale del

3.



4.

dente; altre volte ancora la tavola dentaria è concava in tutti i sensi in forma d'infossamento.

Numerosi sono i casi in cui il consumo anzichè farsi obliquamente dall'avanti all'indietro si fa in senso orizzontale, e ciò si verifica nei denti poco inclinati, di maniera che il consumo interessa essenzialmente il margine anteriore, e lo smalto della faccia linguale scompare molto più tardi in tutti gli incisivi.

Caratteristico è per esempio il consumo rappresentato dalle mascelle N. 3 e 4, fotografate di fronte, e 5 e 6 che, consumate

allo stesso modo, sono state fotografate in maniera da mettere in evidenza la tavola dentaria. E quì non può invocarsi certo nè la inclinazione dei denti, nè l'attrito col cercine cartilagineo. Invece esso consumo può spiegarsi, a parer mio, col fatto che animali mantenuti al pascolo in luoghi paludosi, dai foraggi duri,

5.

6.

resistenti, sono obbligati a strapparli dal suolo in maniera che si determina un confrigamento più o meno lungo degli steli sulla tavola dentaria. E questa mia opinione è avvalorata dal fatto che tal modo di consumo si verifica con molta frequenza nei denti dei bufali che si alimentano di solito con foraggi grossolani.

Il maggior consumo che determina il solco antero-posteriore in corrispondenza della porzione mediana della tavola dentaria, si spiega poi facilmente quando si pensi che nelle due facce, linguale e labiale, lo smalto non forma che uno straterello sottile disposto in un piano perpendicolare al piano mediano della testa,

mentre che ai lati esso offre maggior resistenza, sia perchè disposto su di un piano parallelo al piano mediano della testa, sia perchè ai lati sono due strati di smalto che si addossano l' uno all'altro per la disposizione stessa dei denti.

Si ritiene dai più che il consumo della tavola dentaria è dovuto al modellarsi di essa sul cercine cartilagineo. Ora, se può ammettersi che nel maggior numero dei casi il consumo della faccia linguale sia da attribuirsi all' attrito col detto cercine, è pur vero che il semplice combaciamento non può determinare il consumo, ma occorre che vi sia anche movimento delle mascelle.

7.

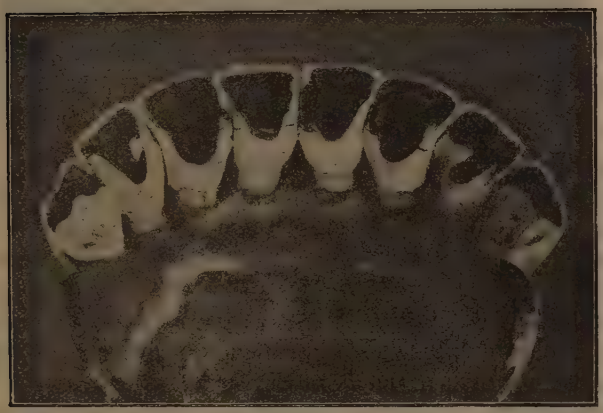
E tal movimento non può concepirsi con la forma della tavola dentaria quale ci si presenta nelle fotografie 3-4-5-6, onde io credo che in tal caso sia più la natura dell'alimento che determina il consumo, anzichè il detto attrito.

Se, come dicevo, dai sette ai 10 anni, l'età dell' animale ci viene indicata dalla scomparsa dello smalto della faccia linguale successivamente nei picozzi, primi mediani, secondi mediani e cantoni, sta il fatto che spesso noi riscontriamo maggiormente consumati i primi e i secondi mediani anzichè i picozzi; ed in tal caso qual'età è da attribuirsi all'animale ?

E' evidente il maggior consumo dello smalto dei primi e secondi mediani in confronto a quello dei picozzi nelle fotografie N. 7-8-9 e 10.

Quanto poi al preteso diradamento dei denti dall'età di 11 anni in poi, esso costituisce un concetto del tutto errato. Infatti se la corona di ciascun incisivo bovino presenta lateralmente un mar-

8.



9.

gine concavo ed uno convesso che si mettono rispettivamente a contatto con quello convesso e concavo dei denti che gli stanno a lato, come mai può verificarsi questo allontanamento ? In tutti i casi una certa distanza può riscontrarsi solo tra i due picozzi

che sono a contatto con i loro margini convessi. Ed il caso in cui vi sia distanziamento tra gli incisivi della mascella costituisce una rara eccezione. Su 400 mascelle da me esaminate solo 3 o 4 presentavano questa condizione.

Quando tutta la corona del dente è consumata, il che si verifica in epoca posteriore agli 11–13 anni, è vero che si nota un distanziamento tra i denti, ma in tal caso non può dirsi più che gli incisivi si allontanano, poichè effettivamente sono le radici

10.

che son distanti fra loro, il che è del tutto naturale. È bisogna aggiungere che in tal periodo le radici si mettono sempre più in vista a causa della retrazione delle gengive.

La fotografia N. 11 rappresenta appunto 3 mascelle i cui denti han perduto tutto lo smalto della faccia linguale, come può vedersi dalla fotografia 12 delle stesse mascelle; il che vuol dire che appartenevano ad animali che avevano di certo raggiunto gli 11–12 anni di età. Ebbene in nessuna delle tre si nota il distanziamento fra gli incisivi. Lo spazio limitato che si osserva al disotto della corona non sarebbe certo appariscente se si trattasse di mascelle fresche e non macerate, poichè nel 1° caso le gengive lo maschererebbero completamente.

Senza alcun fondamento è poi l'ipotesi che il distanziamento dei denti sia dovuto all'accrescimento del corpo della mandibola, poichè, se si tratta di animali precoci, alla più rapida evoluzione

dentaria corrisponde un più rapido sviluppo dello scheletro, e se si tratta di animali a sviluppo normale, non può certo ammettersi che si verifichi accrescimento dello scheletro a 11–12 anni si da determinare l'allontanamento dei denti.

E un'ultima considerazione ho da fare e si riferisce precisamente ad alcuni vocaboli che si adoperano per denotare lo sviluppo del dente, la presenza o meno dello smalto della faccia

11.

linguale ecc. E poichè ho avuto agio di constatare che si è creato un certo confusionismo sul significato di detti vocaboli, io credo sarebbe opportuno intendersi una buona volta e sull' uso e sul significato di essi.

Si adoperano, per esempio, i termini sgualivamento, eguagliazione, spianamento, agguagliamento per esprimere il concetto che i denti hanno perduto lo smalto della faccia linguale; livellamento per indicare che i denti hanno raggiunto il livello degli altri incisivi, per alcuni, che il margine anteriore ha perduto la sua convessità, per altri, e così via.

Sarebbe preferibile perciò dire: *i secondi mediani, i cantoni ecc. hanno raggiunto il livello dei primi mediani, dei secondi mediani e così via*, per denotare questa condizione degli

incisivi; dire che i denti *hanno spianato* quando han perduto la convessità del margine anteriore, quando cioè lo smalto ha perduto la sua continuità e si rende perciò visibile uno straterello di avorio;

12.

adoperare infine il vocabolo più in uso e cioè quello di *aggua-gliamento* quando vuol parlarsi di denti il cui smalto della faccia linguale è consumato, trovando anche delle espressioni che pos-sano indicare il grado del consumo stesso.

Dott. Prof. CESARE d'ALFONSO
Incaricato di Ezoognosia e Zooteonia
presso la R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici

Il contenuto del rumine

nell'alimentazione del bestiame.

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Nell'aprile del 1918 fu emanata dal Prefetto di Napoli una circolare con la quale si metteva in rilievo la opportunità di studiare il modo come utilizzare il contenuto del rumine dei bovini ed il sangue nell'alimentazione del bestiame e specialmente dei polli.

Pensai allora di iniziare degli esperimenti in proposito, poichè sempre ho visto con rammarico utilizzare come concime tante sostanze, tanti rifiuti che, con molto maggior vantaggio, si potrebbero impiegare come alimenti dei nostri animali domestici.

Col benevolo interessamento del Direttore del macello pubblico, Prof. Dentice, potei prelevare una discreta quantità di contenuto del rumine da animali perfettamente sani.

Non ho creduto di procedere ad alcun metodo speciale per lo essiccamento, poichè pensavo che ciò avrebbe portato inevitabilmente ad una spesa non lieve da una parte, ed a menomare il valore nutritivo del mangime dall'altra, come ha poi dimostrato il colonnello Aruch in un suo pregevole lavoro sull'argomento.

Lo essiccamento si ottiene benissimo spandendo in sottile strato il contenuto del rumine al sole per poche ore, il che richiede soltanto una superficie piuttosto ampia e nessuna cura speciale da parte dell'uomo.

Il contenuto di un rumine oscilla dai 25 ai 45 kg. di peso, a seconda della età e della taglia dell'animale, e dopo l'essiccamento si riduce ad $^1/_6 - ^1/_8$ del peso stesso.

Così essiccato esso si presenta come un miscuglio di polvere e di particelle vegetali la cui lunghezza varia da pochi milli-

metri a 2-3-4 centimetri. Il colore è gialletto più o meno carico. L'odore è leggermente disgustoso. Fregato tra le mani questo miscuglio si sminuzza ancor più, sì che passato poi per un crivello di metallo, una gran parte si separa sotto forma di polvere.

È molto leggiero: una parte in volume di crusca pesa quanto 2 parti e mezzo quasi di contenuto del rumine.

A questo contenuto del rumine è stato dato il nome di ruminio e per brevità adopereremo anche noi questo vocabolo.

Il valore nutritivo del ruminio non può esser messo in dubbio se si pensi che in fondo esso deve esser considerato come un foraggio che ha subìto un'azione meccanica, dovuta alla masticazione, e che può equipararsi ad una qualsiasi triturazione; un'azione chimica per l'abbondante insalivazione, dovuta al processo della ruminazione, ed infine modificazioni fisico - chimiche più o meno intense a seconda della durata della permanenza dell'alimento nel rumine. E tutto ciò può determinare un aumento del valore nutritivo del ruminio, ma non certo una diminuzione. Insomma il ruminio deve considerarsi come un alimento che, avendo subito una buona preparazione, è reso più facilmente digeribile.

L'analisi eseguita su di un campione prelevato dalla massa totale di materiale raccolto ha dato i seguenti risultati:

Umidità	12,42 %
Proteina greggia	10,38 %
Grasso greggio	1,70 %
Cellulosa	22,24 %
Proteina pura	9,24 %
Ceneri	16,28 %
Proteina digeribile (dig. artificiale).	6,12 %
Estrattivi inazotati	37,08 %

E mi pare che quest'analisi confermi pienamente quanto innanzi è detto.

Ripeto che i metodi di essiccamento ai quali può ricorrersi presentano delle difficoltà di non poco momento e con alcuni di essi viene a privarsi il foraggio di non pochi elementi nutritivi.

Il contenuto del rumine ripetutamente lavato ed essiccato al sole, secondo il metodo praticato dal colonnello Aruch (1),

(1) Il ruminio nell'alimentazione del bestiame. Giornale di Agricoltura « L'Italia Agricola » 15 agosto 1918.

presenta la seguente composizione chimica, rendendosi però quasi inodoro:

Umidità	7,86 %
Ceneri	2,50 %
Materie azotate	6,25 %
Grasso	1,70 %

Sottoposto all' analisi chimica il contenuto del rumine, dopo essere stato essiccato dall'Aruch mercè la compressione con torchi elettrici, presentò la composizione che segue:

Umidità	11,45 %
Ceneri	9,90 %
Sost. proteiche	3,55 %
Sost. grasse	3,05 %
Glucosio	0,35 %
Destrina	0,70 %

Con tal metodo il ruminio non perdette l' odore disgustoso caratteristico.

Infine, sottoposto dallo stesso Autore alla temperatura di 90° alla stufa per 24 ore, il ruminio ridottosi simile ad un fieno finissimo, diede all'esame chimico il risultato qui appresso segnato:

Umidità	7,88 %
Ceneri	13,66
Proteina	12,40
Grassi	2,48
Idrato di carbonio	7,35
Destrina e sostanze destriniformi	tracce
Estrattivi inazotati	30,13

Sicchè, confrontando le tre analisi, può facilmente dedursi che, col lavaggio e la compressione, il ruminio viene a perdere gran parte dei principii nutritivi, il che costituisce un non piccolo inconveniente.

Il lavaggio fa perdere al ruminio il cattivo odore, non così l'essiccamento per compressione. Preferibile sarebbe dunque sottoporre il contenuto del rumine ad alta temperatura nella stufa, poichè si raggiunge così il doppio scopo di renderlo inodoro e di fargli conservare tutta intera la sua proprietà nutritiva.

Questo metodo però non è di facile applicazione ed evidentemente deve richiedere una non trascurabile spesa.

L'essiccamento al sole rimane così, a parer mio, il metodo migliore, più semplice, più pratico, alla portata di tutti. Il ruminio non perde è vero del tutto l'odore poco gradevole, ma, mentre gli animali possono ugualmente adattarsi a questo nuovo mangime, quando si proceda a grado a grado nella sostituzione di esso a quelli che appetiscono meglio, si evita di andare incontro agli inconvenienti innanzi citati.

Si potrà obbiettare che d'inverno non sarebbe possibile l'essiccamento al sole, ed io penso che, potendosi il ruminio conservare inalterato per diversi mesi, si potrebbe prepararne d'estate una buona quantità da tenere in serbo e ricorrere, qualora non si possa fare altrimenti, soltanto d'inverno ai mezzi meno economici e dai risultati meno soddisfacenti.

* * *

I miei esperimenti furono condotti principalmente sui polli.

Il 15 aprile 1918 acquistai 12 galline che furono tenute insieme per 15 giorni, per abituarle al nuovo ambiente, ed alimentate con Kg. 0,750 di crusca, 0,750 di granone e dell'erba fresca.

Il 1° maggio furono divise in tre gruppi di 4 galline ciascuna e messi in identiche condizioni di abitazione. Un pollaio chiuso ed un cortiletto esterno sterrato costituiva ciascun recinto.

Dopo aver preso nota dei caratteri di ciascuna gallina, per semplificare, indicai coi numeri 1-2-3-4 le galline del 1° gruppo; 5-6-7-8 quelle del 2° e 9-10-11-12 quelle del 3°.

Dal 1° maggio s'iniziarono le pesate delle galline che furono eseguite poi ogni quindici giorni e per tutto il mese si conservò lo stesso regime alimentare di cui sopra.

Dal 1° aprile le razioni furono così modificate:

		1° gruppo	2° gruppo	3° gruppo
Granone . . .	kg.	0,250	0,250	0,250
Crusca . . .	»	0,250	0,250	0,150
Ruminio . . .	»	—	0,050	0,150

Erba nella medesima quantità pei 3 gruppi, ma non esattamente determinata volta a volta.

I. Gruppo

MESI	Giorni	1	2	3	4	*Osservazioni*
Maggio	15	1.650	1.470	1.685	1.730	
	30	1.680	1.415	1.615	1.745	
Giugno	15	1.920	1.430	1.670	1.650	
	30	1.900	1.450	1.670	1.600	
Luglio	15	1.900	1.390	1.620	1.600	
	30	1.900	1.400	1.630	1.600	
Agosto	15	2.100	1.360	1.620	1.530	
	30	2.050	1.300	1.580	1.540	
Settembre	15	2.200	1.365	1.700	1.600	
	30	2.150	1.360	1.650	1.590	
Ottobre	15	2.150	1.360	1.600	1.580	
	30	2.155	1.450	1.600	1.560	
Novembre	15	2.100	1.450	1.710	1.590	
	30	2.010	1.465	1.725	1.600	
Dicembre	15	2.000	1.560	1.875	1.640	
	30	2.120	1.590	1.800	1.620	
Gennaio 1919	15	2.100	1.590	1.800	1.615	
	30	2.130	1.595	1.790	1.620	
Febbraio	15	1.920	1.550	1.600	1.500	
	30	2.000	1.500	1.590	1.550	
Marzo	15	1.790	1.450	1.615	1.700	
	30	1.800	1.515	1.600	1.650	
Aprile	15	1.900	1.400	1.610	1.600	
	30	1.850	1.460	1.580	1.600	
Maggio	15	1.920	1.640	1.670	1.720	
	30	1.900	1.670	1.700	1.690	

II. Gruppo

MESI	Giorni	5	6	7	8	*Osservazioni*
Maggio	15	1.390	1.420	1.385	1.400	
	30	1.430	1.390	1.290	1.370	
Giugno	15	1.480	1.460	1.320	1.320	
	30	1.500	1.430	1.325	1.380	
Luglio	15	1.300	1.340	1.400	1.280	
	30	1.250	1 350	1.400	1.300	
Agosto	15	1.340	1.250	1.500	1.220	
	30	1.340	1.255	1.495	1.200	
Settembre	15	1.400	1.300	1 450	1.350	
	30	1.420	1.395	1.400	1.280	
Ottobre	15	1.400	1.380	1.400	1.290	
	30	1.420	1.390	1.400	1.300	
Novembre	15	1.480	1.400	1.400	1.305	
	30	1.465	1.395	1.450	1.350	
Dicembre	15	1.530	1.420	1.560	1.425	
	30	1.580	1.390	1.485	1.400	
Gennaio 1919	15	1.400	1.390	1.400	1.380	
	30	1.460	1.400	1.430	1.405	
Febbraio	15	1.430	1.420	1.500	1.475	
	30	1.400	1.415	1.475	1.470	Dal 1° marzo non si è somministrato ruminio dando invece la razione del 1° gruppo.
Marzo	15	1.400	1.320	1.395	1.450	
	30	1.400	1.390	1.380	1.400	
Aprile	15	1.390	1.340	1.400	1.300	
	30	1.400	1.380	1.400	1.360	
Maggio	15	1.500	1.440	1.560	1.420	
	30	1.450	1.400	1.500	1.400	

III. Gruppo

MESI	Giorni	9	10	11	12	*Osservazioni*
Maggio	15	1.380	1.260	1.300	1.200	Il giorno 16 giugno sono morte le galline 11-12 per cause assolutamente indipendenti dall'alimentazione secondo è risultato dalla necroscopia.
	30	1.425	1.215	1.360	1.095	
Giugno	15	1.390	1.100	1.335	1.135	
	30	1.390	1.200	1.345	1.135	
Luglio	15	1.100	1.280			
	30	1.100	1.250			
Agosto	15	1.200	1.280			
	30	1.210	1.300			
Settembre	15	1.250	1.270			
	30	1.260	1.265			
Ottobre	15	1.265	1.270			
	30	1.270	1.295			
Novembre	15	1.300	1.320			
	30	1.400	1.410			
Dicembre	15	1.335	1.420			
	30	1.400	1.400			
Gennaio 1919	15	1.400	1.400			
	30	1.400	1.420			
Febbraio	15	1.350	1.350			
	30	1.400	1.380			
Marzo	15	1.380	1.360			Dal 1° marzo non si è più somministrato ruminio, come pel 2° gruppo.
	30	1.350	1.380			
Aprile	15	1.450	1.400			
	30	1.430	1.415			
Maggio	15	1.390	1.360			
	30	1.385	1.400			

Numero delle uova prodotte.

MESI	I gruppo	II gruppo	III gruppo	*Osservazioni*
Maggio	57	43	38	Il 16 giugno le galline del 3° gruppo rimasero in 2 essendo morte quelle indicate coi numeri 11-12.
Giugno	36	47	26	
Luglio.	30	20	13	
Agosto	32	6	7	
Settembre . . .	24	3	0	
Ottobre	—	—	—	
Novembre . . .	—	—	—	
Dicembre . . .	—	—	—	
Gennaio 1919 . .	—	—	—	Dal 1° marzo non si è più somministrato ruminio e la razione è stata uniforme a quella del 1° gruppo.
Febbraio. . . .	20	9	5	
Marzo.	45	49	18	
Aprile.	28	38	20	
Maggio	42	50	22	
	314	265	149	

È da considerarsi che pel 3° gruppo il numero limitato di uova è da attribuirsi alla morte delle due galline avvenuta il 16 giugno, cioè quasi all'inizio dell'esperimento. Ed è da presumersi che se la morte non fosse avvenuta, la produzione di uova del 3° gruppo sarebbe stato tutt'affatto normale.

Se si esamini poi la produzione avuta dai 3 gruppi si vede che essa è andata sempre crescendo dal maggio al settembre e scemando invece dal febbraio al maggio. Nè l'aumento graduale verificatosi per la produzione del 3° gruppo può attribuirsi alla sospensione della somministrazione del ruminio, benchè coincida con essa, poichè esso aumento si è verificato anche per la produzione del 1° e 2° gruppo.

Per quanto riguarda il peso vivo delle galline, è facile rilevare che in tutti e tre i gruppi si sono verificate delle oscillazioni in più o in meno, oscillazioni che solo qualche volta sono state un pò più accentuate.

* * *

Nei primi giorni del febbraio 1919 potei disporre di sei galline che iniziavano allora la produzione delle uova ed allo scopo di controllare i risultati del primo esperimento le isolai una ad una, mettendole in condizioni per quanto possibile identiche, onde esser sicuro del numero di uova da attribuirsi a ciascuna di esse.

Dal 15 febbraio al 20 marzo furono alimentate tutte allo stesso modo, cioè con granone, pastone di crusca ed erbe e foglie diverse. Dal 21 marzo a tre di esse continuai a somministrare la razione iniziale ed alle rimanenti tre detti, invece del pastone di crusca, un pastone formato da una uguale quantità di ruminio ed erbe sottilmente trinciate.

Nei primi giorni dello esperimento le galline del 2° gruppo lasciavano nella mangiatoia una certa quantità di pastone, ma si abituarono in seguito benissimo al nuovo mangime ad esse somministrato.

Anche in questo caso praticai le pesate periodiche delle galline.

Peso delle galline

DATA	1° GRUPPO			2° GRUPPO		
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
15 febbraio. .	1.500	1.650	1.400	1.300	1.350	1.400
25 febbraio. .	1.500	1.620	1.500	1.290	1.345	1.460
8 marzo . .	1.520	1.630	1.450	1.295	1.350	1.430
20 marzo . .	1.530	1.635	1.510	1.300	1.355	1.435

Uova prodotte nel detto periodo rispettivamente dalle galline sopra indicate:

	14	13	12	16	8	11

Peso delle galline

31 marzo . .	1.500	1.630	1.420	1.220	1.240	1.390
10 aprile . .	1.430	1.600	1.480	1.225	1.330	1.435
20 aprile . .	1.450	1.625	1.460	1.240	1.350	1.460
30 aprile . .	1.480	1.640	1.500	1.245	1.350	1.430
10 maggio . .	1.470	1.655	1.490	1.270	1.345	1.420
20 maggio . .	1.490	1.645	1.510	1.290	1.300	1.440

Uova prodotte dal 20 marzo al 20 maggio:

35	40	32	46	29	35

I risultati di questo secondo esperimento può dirsi confermino quelli del 1°. Infatti:

1. Nel peso delle galline sia del 1° che del 2° gruppo si sono verificate delle oscillazioni lievi in più e in meno eccetto qualcuna più sensibile nelle galline del 2° gruppo e precisamente nel periodo in cui, avendo sostituito il pastone di ruminio a quello di crusca, le galline ne lasciavano una buona quantità.

2. Per quanto riguarda la produzione delle uova, la mutata alimentazione non ha esercitato alcuna influenza; la minor produzione totale di uova nel 2° periodo si è avuta da quelle galline del 1° e 2° gruppo che in minor numero ne avevan prodotte

anche nel periodo dal 15 febbraio al 20 marzo, quando cioè tutte quante le galline furono trattate egualmente.

* * *

Ho voluto sperimentare il ruminio anche nell' alimentazione dei suini e lo specchietto che segue mi pare non abbia bisogno di delucidazioni:

	SUINI	RAZIONI	Peso 15 febbraio	Peso 1° marzo	Peso 15 marzo
			kg.	kg.	kg.
coppia da esperimento	Verrino 6 mesi	15 febbraio al 1° marzo crusca kg. 6	65	71	77.150
	Scrofetta mesi 5 1/2	2 marzo al 15 marzo crusca kg. 4 ruminio kg. 2.500	58	63	67,500
coppia controllo	Verrino mesi 3 1/2	crusca kg. 4	35	40	44
	Verrino mesi 3 1/2		31	35.150	39.700

Infine ho voluto fare qualche saggio anche sui bovini ed ho potuto assodare che essi si abituano al ruminio quando venga sostituito ad altro mangime gradualmente, ma la sostituzione non deve essere fatta mai in proporzioni superiori ad 1/3 del mangime o al massimo alla metà, poichè in tal caso essi si rifiutano di mangiare la razione somministrata.

In conclusione può dirsi:

1. Il contenuto del rumine non è nocivo alla salute degli animali ai quali viene somministrato;

2. esso, per l'odore un pò sgradevole che conserva con l'essiccamento al sole, vien mangiato dagli animali solo quando venga sostituito ad altro foraggio in opportune proporzioni;

3. somministrato ai polli non pregiudica nè il peso vivo degli animali nè la produzione delle uova;

4. nessuna influenza dannosa ha esercitato sull' aumento del peso vivo dei maialetti ai quali è stato somministrato invece della crusca;

5. data la facilità di preparazione, la quantità di cui può disporsi nei singoli macelli, il valore nutritivo non trascurabile ed il basso prezzo a cui può essere acquistato, esso consentirebbe di realizzare, specie in particolari circostanze, un vantaggio economico di gran lunga superiore a quello che di solito si realizza adoperandolo come concime.

Dott. Prof. CESARE d'ALFONSO
DIRETTORE TECNICO DEL R. DEPOSITO ANIMALI MIGLIORATORI
annesso alla R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici

Una deformità facciale congenita in un suino

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

La mostruosità che mi accingo a descrivere è stata osservata in un prodotto suino venuto alla luce con altri cinque perfettamente normali.

Trattasi di una di quelle forme che potrebbero essere comprese sotto la designazione di aprosopie incomplete.

Nella fig. 1 è riprodotto di lato il piccolo animale ed in essa può perfettamente notarsi come tra i due padiglioni delle orecchie sporga la calotta cranica, il che esclude che possa confondersi con un caso di perocefalia. E tale esclusione è poi anche confermata alla dissezione che rivela una cavità cranica abbastanza ampia in proporzione allo sviluppo generale di tutta la testa, ed uno sviluppo encefalico che parrebbe normale se non fosse come dimezzato nella sua parte anteriore.

Nella fig. 2 il suino è fotografato di prospetto e ci si presentano i larghi padiglioni delle orecchie, tra i quali una piccola cavità ove, penetrando con uno specillo, la punta di questo può muoversi in senso trasversale e fra piccole resistenze, nè può molto approfondire.

Per potermi avvantaggiare di tutti i mezzi scientifici odierni, ho voluto in primo tempo servirmi anche della radiologia ed ho eseguite due radiografie del cranio del porcellino, una in posa frontale, l'altra in posa laterale.

Ho fatto uso del cono limitatore e di un'ampolla radiogena, emettente raggi di pochissima penetrazione (3, 4 Walter) per poter ottenere il massimo contrasto in ossa sottili e poco sviluppate.

Delle due radiografie quella che riesce molto più esplicativa è la laterale che qui riproduco nella fig. 3; l'altra non l'ho pubblicata perchè l'ombra delle ossa occipitale e parietali insieme si proiettavano su quelle poche della faccia, dando una visione radiografica confusa.

Nella posa laterale si nota evidentissima la estrema riduzione del mascellare inferiore, l'assenza delle due cavità orbita-

Fig. 1.
P. O. Padiglioni orecchie — C. Calotta cranica.

rie e viceversa la presenza di una cavità unica situata nel punto di unione del parietale col mascellare superiore.

L'osso frontale deve ritenersi del tutto mancante, non potendo identificarsi con esso una piccola laminetta ossea, a sezione triangolare isoscele, con base rivolta in basso. Ma questa laminetta, per i rapporti che serba col grande ed unico forame di cui sarà fatto più minuto esame nella descrizione dello scheletro osseo del cranio, pare debba piuttosto ritenersi appartenere al mascellare superiore.

Le due squame dell'occipitale si presentano molto trasparenti ai raggi, il che significa un completo arresto di sviluppo ed una mancanza di ossificazione completa.

Fig. 2.
P. O. Padiglioni orecchie — C. O. Cavità orale.

Appena appena accennati si vedono i forami acustici.

Nei mascellari si nota la completa mancanza dei denti da latte.

Dall' insieme del rilievo radiografico però a prima vista si conferma quello che già ho accennato, cioè, che lo sviluppo del

cranio cerebrale è notevole, paragonato a quello del cranio viscerale; il che, come dicevo, esclude la diagnosi di perocefalia.

Queste note radiografiche sembrandomi non rispondenti perfettamente a quanto la osservazione e la esplorazione sulla testa dell'animale potevano suggerire, ho creduto di preparare il cra-

Fig. 3.

nio osseo di cui la fig. 4 dà una riproduzione prospettica e che nel suo aspetto d'insieme rassomiglia ad un piccolo cranio della specie, ma nel quale sia stata, per dir così, asportata tutta quella parte che nel cranio normale è rappresentata dalle ossa frontali, nasali, incisive e buona parte del mascellare superiore. Difatti vi si trova l'occipitale con i suoi condili e con la sua squama abbastanza bene sviluppata; col foro occipitale che, come ampiezza, paragonato a quelli di craní di neonati suini normali, può dirsi che abbia conforme a questi il suo diametro.

Anche le ossa parietali sono discretamente sviluppate, simmetriche, ma va inteso che i diametri ne sono alquanto ridotti.

La regione frontale è occupata da un foro centrale il quale misura 13 mm. nel suo diametro trasversale e 12 in quello verticale.

È limitato da margini piuttosto regolari, e mentre la sua emicirconferenza superiore è limitata da margini delle ossa parietali, quella inferiore pare invece che debba ritenersi limitata

Fig. 4.

dalle ossa mascellari superiori, giacchè è a queste ossa che mi pare debba ritenersi appartenere quella laminetta che, rilevata alla radiografia, si constata all' esame immediato e diretto in strettissimo rapporto di continuità col frammento osseo nel quale può dirsi ridotto il mascellare superiore.

Notasi inoltre il temporale molto piccolo ma con le sue parti discretamente riconoscibili, specie nella porzione tuberosa.

Quanto al mascellare inferiore, esso non è certamente paragonabile a quello di un individuo normale, ma permette di essere perfettamente identificato dalla sua topografia, ed anche dai caratteri delle sue superficie e dei suoi margini, risultandone nel tutto insieme una mandibola estremamente accorciata nella quale è completa fusione dei due pezzi che, come è noto, costituiscono nel feto le due branche ossee che nell'adulto si saldano.

La breve cavità nella quale, come abbiamo detto in principio, penetrava il piccolo specillo introdotto nell'angusto foro che

I parti gemellari nella cavalla e nell'asina sono rari e solo pochi casi ne sono stati finora registrati.

Rueff ammette che su 250 parti normali può aversi nella cavalla un parto gemellare.

Ugualmente rari, sebbene un po' meno che nella cavalla, sono nell'asina, ed il Fleming (1) riferisce che su una media di 30 asine possedute da un proprietario a La Chapelle Saint Denis, per la produzione del latte, quattro soltanto partorirono gemelli in un periodo di 17 anni.

Merita però di esser ricordato il caso che, grazie alla informazione datane al Prof. Zappa, dall'ottimo amico Dottor Andrea Pelosi, veterinario consorziale a Mirabella Eclano, io ho avuto la opportunità di osservare, essendomi recato, per incarico del prof. Zappa, in detta località. Trattasi infatti di un' asina che ha partorito due gemelli: un' asinella ed un bardotto.

Ed eccone in breve la storia che ho udito direttamente dal proprietario sig. Cerrato Pasquale fu Angelo Michele da Mirabella, e che mi è stata confermata dai dottori Umberto e Francesco Penta e dall'ufficiale sanitario Dott. Lorenzo Cappuccio.

L' asina è presso il sig. Cerrato dall' età di 1 anno (adesso ne conta sei) ed ha avuto altri due parti perfettamente normali. Egli l'adibisce al servizio della noria.

---

(1) Giorgio Fleming — Trattato di ostetricia veterinaria. Torino 1893. Unione Tip. Tor.

Il 20 marzo 1919 il Cerrato fece coprire l'asina da un cavallo e, dopo mezz' ora dal salto, nel dubbio che non fosse rimasta fecondata, la fece coprire anche da un asino.

Il 19 marzo di questo anno l'asina, con grande sorpresa del proprietario e di tutto il paese, dette alla luce due gemelli in

(Fot. dell'Autore) Il bardotto. L'asinella.

uno dei quali tutti riconobbero subito i caratteri dell' asino, mentre chiamarono mulo l'altro; vocabolo questo col quale sogliono generalmente designare i bastardi.

Si noti che primo a fecondare l'asina fu Il cavallo, secondo l'asino. L' asinella nacque prima del bardotto.

(Fot. dell'Autore) L'asina madre. Il bardotto. L'asinella.

Dalle unite fotografie, prese da me sul posto, risulta evidente la differenza tra i due gemelli, ma non è facile fare la descrizione minuta dei caratteri di ciascuno, trattandosi di animali di pochi giorni di età. Mi riserbo di farlo in seguito, quando saranno presso di noi i due gemelli che ci proponiamo di acquistare, non appena slattati.

La testa più fina, le orecchie più piccole, la pelle più sottile, il colorito del mantello baio più chiaro nel bardotto, sono i caratteri che differenziano per ora questo dall' asinella.

Il bardotto misura centimetri 74 al garrese, 79 l' asina. Tutti e due sono forniti di castagne soltanto agli arti anteriori.

Il Colin (1) asserisce che spesso sono stati scambiati dei parti gemellari per casi di superfetazione sol perchè i gemelli non si rassomigliavano, e cita appunto l'esempio di cavalle che han partorito nello stesso giorno un puledro ed un muletto, essendo state fecondate in uno stesso periodo di calori, o nello spazio di 24 ore, successivamente dal cavallo e dall' asino.

Il caso riferito dal Colin è adunque assai analogo a quello che è oggetto della presente nota e con la quale io non ho avuto altro proposito se non quello di contribuire con un' altra osservazione alla casistica di questi reperti che certamente non sono tra i più frequenti.

Nè parmi opportuno indugiarmi nella discussione sulle cause della gemelliparità. È generalmente noto che molte sono state le ipotesi, ciascuna delle quali non potrebbe essere infirmata in maniera sicura. Comunque le riassumerò con le parole del Fleming (2):

« Essa deve essere dovuta alla simultanea maturazione di « due o più vescicole di Graaf, le quali, rompendosi nello stesso « tempo, permettono che gli ovuli da esse contenuti ne sfuggano « e possano venire fecondati in un singolo coito. Oppure una « vescicola di Graaf può contenere due o più ovuli, come Bi« schoff ha accertato nella donna, ed allora questi, arrivando « insieme nell' utero, possono essere fecondati nello stesso tempo. « O può accadere che la membrana vitellina contenga due vi« tellii, come avviene alcune volte nell'uovo degli uccelli; e sic-

---

(1) Phisiologie comparée des animaux — Paris 1873.
(2) Op. citata.

« come la massa vitellina è la parte essenziale dell' uovo, è evi-
« dente che quando esso contiene due di queste masse, debba,
« se fecondato, produrre due embrioni.

« Finalmente è pure possibile che due ovuli possano stac-
« carsi dal grappolo ovarico, sebbene non simultaneamente, tut-
« tavia successivamente; e possano venir fecondati, l' uno dopo
« l' altro, in due copule consecutive con un breve intervallo.

ARTURO BORNTRAEGER

Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva.

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

fossero contenuti in circa 125 Kg. d'uva, si giungerebbe coll'impiego del 2 per cento di gesso per calcolo addirittura a gessature al 25.35 per mille, oltre il contenuto in solfati del relativo vino naturale.

Nessuno, credo, ha mai parlato di simili gradi di gessatura. Però, taluni hanno mentovato vini molto più fortemente gessati di quelli da me prodotti. Così HUBERT ed ALBA (pag. 587) parlarono di vini iberici con gessature sino al 10 per mille e *v.* BABO e MACH (pag. 362) dissero che si potesse perfino oltrepassare questa cifra. Gli ultimi due autori parlarono, per giunta, del bisolfato, di cui 10 parti corrispondono a 12.81 parti di K_2SO_4 in quanto al gruppo solforico.

Anche altri fanno menzione di vini più ricchi in solfati del più fortemente gessato (al 5.6 $^0/_{00}$) dei due da me nel 1913 ottenuti, che figurava pure nella tabella in quel più recente mio studio (ivi pag. 355). Così POLLACCI (pag. 44, Annotaz. 1ª), GAUTIER (pag. 10) e GAYON e DUBOURG (1) citano i numeri 6.17, 6.20 e 6.15 pel K_2SO_4 in per mille. CARPENTIERI (Tabelle) trovò sino al 6.3 $^0/_{00}$. ZAMBRANO (pag. 19) parlava di vini neri della provincia di Catania gessati al 7.16 per mille. POGGIALE (2) trovò sino al 7.4 per mille. MAGNANINI e VENTURI registrarono gessature sino al 7-8 per mille, da loro stessi ottenute, con uve della regione di Modena.

Per quanto mi consti, solamente HUBERT ed ALBA e v. BABO e MACH hanno accennato a gessature del 10 per mille e più, ma senza ulteriore documentazione. Ora, se il grado di gessatura dipendesse solamente dall'azione del gesso sul cremore e se non vi contribuissero altri sali di potassio con acidi organici e pure la solubilità del gesso, di cui una certa porzione resta semplicemente disciolta nel vino (3), una gessatura al 10 per mille richiederebbe la presenza di 21.58 grm. di cremore nella quantità d'uva che produce un litro di vino, cioè in circa 1250 grm.

---

(1) vedi: ROOS e THOMAS, Monit. scient. a. 35 (1891) 465-77, ivi p. 467-68.

(2) Iourn. Pharm. Chim. [3] T. 36 (1859) 164.

(3) Secondo la tabella I nella mia recente memorie del titolo « Nuovamente della reazione tra cremore e gesso, ecc. », un litro di alcool al 12 $^0/_0$ discioglie 1.090 grm. di $CaSO_4 . 2H_2O$ (= 1.105 grm. di K_2SO_4) e, rispettivamente, 0.648 grm. di gesso (= 0.657 grm. di K_2SO_4), se il liquido contiene inoltre il 7.5 $^0/_{00}$ di solfato potassico neutro.

(vedi più in sù: SILVA). Ciò corrisponderebbe al 17.26 °/₀₀ di cremore nell'uva.

Non saprei se contenuti così elevati in cremore si sieno mai riscontrati nell'uva. CHANCEL (pag. 409) ha parlato di 8-9 grm. di bitartrato potassico nella quantità di uve meridionali che può dare 1 litro di vino e POLLACCI (l. c. pag. 39) di 10-11 grm. e più.

In ogni caso ripeto che dall'azione del gesso sul cremore in medio puramente acquoso non mi è risultata che una gessatura al 6.76 °/₀₀ al massimo.

Accanto al cremore — all' antica dosato — trovansi, però, nell'uva anche altri sali di potassio con acidi organici, la cui presenza ivi, a mio sapere, fu per la prima volta da MAGNIER DE LA SOURCE nel 1884 segnalata (ivi pag. 113).

Questi altri sali prendono pure parte nella gessatura dell'uva, aumentando il risultato quantitativo in solfati, come emerge dal mio già citato studio del titolo « Nuovamente della reazione tra cremore e gesso nella vinificazione con gessatura dell'uva ».

Non saprei se, sommando l'effetto della solubilità del gesso nel vino gessato con quello dell' azione del solfato calcico sul cremore e su quelli altri sali dell' uva non sarebbe proprio mai possibile di conseguire gessature al 10 per mille e più. In ogni caso, però, io stesso non vi sono riuscito.

Tratterebbesi ora di vedere se, astrazione fatta da quelle asserzioni, non ulteriormente documentate, di HUBERT ed ALBA e di v. BABO e MACH, vi esistessero nella letteratura indicazioni, ben fondate, su gessature di vini sino al 10 per mille e più. In quanto a tale questione rimando alle tabelle I e II riportate più in giù.

Nel caso affermativo restava da discutere a quali cause si dovesse attribuire il mio proprio insuccesso nei tentativi di produrre vini molto fortemente gessati. Di quest' ultima questione mi occuperò anzi tutto.

Il primo pensiero che si presentava era che il mio insuccesso potesse forse essere dipeso dall' insufficiente maturità (per esprimermi così) delle uve colte nel Napoletano di fronte alle uve siciliane, ecc. Queste ultime, secondo vari autori (1), si ges-

(1) BOTTERI e ZECCHINI, Annali R. Accad. d'Agricoltura di Torino Vol. 28 (1885) 31-42; ZECCHINI, Annuario R. Staz. Enol. Sper. d'Asti pel 1885 p. 59-78; Annali di Agricoltura n. 135 (1887) 1-27, ivi p. 14-15, 20; SANNINO, Enologia Vol. I (1906) p. 320; HUBERT e ALBA, l. c. pag. 585 (1).

serebbero per accrescere l' acidità dei vini, essendo noto che « ceteris paribus » nei vini più meridionali vi è minore acidità (1) e maggiore alcoolicità. Ho dimostrato altrove (2) che lo scopo non viene sempre raggiunto, anche coll' impiego di solfato calcico puro.

Quell'idea mi si affacciava maggiormente, perchè MAGNIER DE LA SOURCE (l. c. pag. 113) aveva detto che le uve completamente mature contengono quantità molto notevoli di « combinazioni organiche neutre di potassio », che oltre il cremore vengono decomposte dal gesso.

Lo stesso autore, secondo una citazione di ROOS e THOMAS (pag. 469), avrebbe ancora « dimostrato che i due terzi della potassa che contengono i vini gessati erano a loro forniti da combinazioni organiche neutre a base di potassa, ancora mal definite, contenute nell'uve ».

Anche più tardi altri, e lo stesso MAGNIER nuovamente, hanno detto che il gesso non attacca il solo cremore. MANZATO (pag. 291) parla degli « altri sali acidi di potassio, organici e minerali », di modo che nella gessatura verrebbero messi in libertà acido tartarico e, « in minori proporzioni, acido malico, citrico, fosforico, ecc. » MAGNIER (3) avrebbe ancora detto che il gesso agisse non solo sul cremore, ma anche sugli altri sali di potassio con acidi deboli contenuti nei vini. CARPENTIERI (pag. 289) disse: « Il cremore quindi non è il solo sale di potassio che entra in reazione col gesso, ma anche gli altri sali acidi del vino vi contribuiscono, ecc. ».

Che la presenza di certi sali neutri (tartrato, malato, ecc) fa ottenere gessature apparenti più elevate, risulta dalla tabella III nel già citato recente mio studio, del titolo: « Nuovamente della reazione tra cremore e gesso, ecc. », a base di mie esperienze fatte con liquidi artificiali.

Nell'indicato senso, cioè dell'influenza della maturità dell'uva, sembravano testimoniare ancora i seguenti fatti. Mentre nel 1913 e 1916 io sono agevolmente riuscito a conseguire gessature al 5.60 e 5.98 per mille, invece nel 1914, coll'impiego di

---

(1) vedi: BOTTERI e ZECCHINI, l. c. e ZECCHINI, loc. cit.

(2) Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 51 (1918) 61-68.

(3) Annales chim. analyt. 6 (1901) 444-47. Ne lessi il sunto in Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel Bd. 5 (1902) 480.

sufficienti quantità di gesso (sino a 9.6 grm. per chilogramma d'uva), non ho potuto raggiungere che una gessatura al 3.74 per mille.

Nei mosti avevo riscontrato il 23.54, 22.59 e 21.46 °/₀ di zucchero invertito, cioè nel 1914 meno che negli altri due anni.

I corrispondenti vini naturali, analizzati all' antica (metodo ufficiale, pag. 20-21), hanno fatto trovare il 3.30 e, rispettivamente, il 2.54 e 3.50 °/₀₀ di cremore e l'assenza dell'acido tartarico libero. A queste quantità di cremore corrispondono l'1.2135 e, rispettivamente, il 0,9339 e 1.2825 °/₀₀ di $K_2 CO_3$. Defalcando tali quantità dall'alcalinità totale delle ceneri espressa in $K_2 CO_3$, cioè da 2.39, 2.56 ed 1.30, rimarrebbe l'1.1765 e, rispettivamente, l'1.6261 ed il 0,0175 °/₀₀ per il $K_2 CO_3$ corrispondente ai sali con altri acidi organici, se non si tiene conto dell'errore in meno dipendente dalla presenza dei fosfati (Farnsteiner).

E noto, e fu pure da me ammesso (1917, pag. 524) che il miscuglio di alcool ed etere precipita più cremore di quello realmente preesistente nei vini. Anzi, nel nostro caso, non essendovi risultato dell'acido tartarico libero, si sarà trovato tutto il cremore che teoricamente poteva formarsi dall' acido tartarico presente (vedi Berthelot e de Fleurieu, pag. 191, 192, 194, 205, 206, 241).

Risulterebbe, adunque, che i due vini naturali del 1913 e 1916 avessero contenuto in forma di sali con acidi organici diversi dal tartarico molto più potassio, ecc., che non il vino naturale del 1914, che sarebbe sembrato quasi privo di questi altri sali trasformabili in carbonati.

Questo risultato non si accorda troppo bene coi citati detti di Magnier, sia con quello del 1884, che coll' altro da Roos e Thomas nel 1891 riportato. Si vede che anche qui vi possono esistere delle eccezioni dalla regola generale.

In pro della deficienza in sali con acidi organici diversi dal tartarico nell'uva impiegata nel 1914 potrebbe forse ancora testimoniare un altro fatto. Mentre nella gessatura delle uve del 1913 e 1916 (al 5.60 e 5.98 °/₀₀) si è avuto, come già ho rilevato (1), un aumento di acidità nei vini gessati notevolmente inferiore a quello calcolato, nel saggio del 1914 (gessatura al 3.74 °/₀₀), in-

(1) (1917, 412).

vece, tale aumento ha quasi corrisposto alla teoria. L'acido tartarico, messo in libertà per la gessatura, nell'ultimo caso non si sarebbe potuto in parte più tardi eliminare allo stato di cremore, reso poco solubile in seguito alla formazione dell'alcool e del solfato potassico neutro, appunto perchè l' uva del 1914 era deficiente in quelli altri sali ossia, in altre parole, per deficienza in basi combinate ad acidi organici diversi dal tartarico.

Anche se non si volesse concedere alcun significato ai numeri trovati per il preteso cremore, vi sarebbe però, sempre il fatto che i due vini naturali del 1913 e 1916 hanno dimostrato un'alcalinità totale delle ceneri quasi doppia a quella del vino non gessato del 1914, il che significa che i primi due hanno contenuto una molto maggiore quantità di basi legate ad acidi organici, compreso il tartarico, in confronto al vino del 1914.

All'ipotesi accennata più in sù — dell'insufficiente maturità in genere delle uve da me gessate — si contrapongono varie considerazioni. Infatti, se si vuol ammettere che le uve siciliane, perchè « ceteris paribus » più mature, aventi cioè un più elevato indice di maturazione (rapporto zucchero: acidità nel mosto; vedi De Cillis e Odifredi, pag. 411), si prestino meglio alla gessatura che non le napoletane, allora si dovrebbe concedere lo stesso a queste ultime di fronte alle uve più nordiche. Però, Magnanini e Venturi hanno nel 1914 fatto menzione di diversi vini, bianchi e rossi, al 7-8 °/₀₀ (cinque) e di altri al 6-7 °/₀₀ gessati (sei), da loro stessi prodotti con uve della regione di Modena. Per giunta tali vini non hanno per niente presentato i caratteri di vini prodotti con uve raccolte eccezionalmente molto mature. Infatti, l'acidità (1) dei loro vini al 7-8 °/₀₀ gessati ha oscillato tra 10.20 e 12.67 °/₀₀, e per quelli al 6-7 °/₀₀ gessati tra 10.28 e 14.10 °/₀₀. Invece, in vini da me dal 5 al 7.36 °/₀₀ gessati (2) l'acidità è stata soltanto del 6.28 all'8.62 °/₀₀.

Nella memoria di Magnanini e Venturi non risultano altri dati per giudicare dello stato di maturità delle uve da loro gessate, come i contenuti dei vini in alcool, ecc. Gli autori non parlarono, però, di uve fatte stramaturare, sia col metodo naturale,

---

(1) L'acidità è stata da me in °/₀₀ di acido tartarico espressa e calcolata delle indicazioni di Magnanini e Venturi in frazioni decimali della normalità. Esempio: $0.169 \times 75 = 12.675$ °/₀₀ acido tartarico.

(2) vedi: Tabella II.

che con un sistema artificiale (1), nè dell'impiego della sola parte più matura di ogni grappolo (2).

Non mi è stato nemmeno dato di rintracciare proprio molte analisi, fatte da altri su campioni autentici, di vini fortemente gessati (almeno al 5 °/₀₀), che forse avessero potuto svelare qualche relazione tra il grado di maturità delle uve e l' applicabilità di esse per produrre vini fortemente gessati.

Unisco nella tabella I i dati riflettenti i 52 vini siciliani, non dolci, fortemente gessati (5 °/₀₀ e più), le cui analisi ho riscontrato nella letteratura. Riporto, però, oltre al grado di gessature, alle ceneri, al colore, ecc., quei soli risultati che potrebbero fornire un certo criterio per giudicare dello state di maturità delle uve impiegate.

Nella tabella II unirò poi i risultati da altri e da me stesso ottenuti per vini prodotti gessando fortemente uve italiane di provenienza più settentrionale.

Io impiegai più spesso (6 volte) l'uva bianca vesuviana Catalanesca (3), quattro volte l'uva nera detta uva fragola od ananas (Isabella) (4) di Portici e due volte (N. 24 e N. 25) l'uva bianca Sanginella (5) di Salerno.

Nella nota alla tabella II risulta un vino da me prodotto gessando dell'uva siciliana, bianca, detta Befana.

I primi 26 vini della tabella I risultano in una pubblicazione del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio del 1896.

Seguono 9 campioni della Prov. di Caltanissetta, esaminati da Carpentieri (1909).

Un altro vino analizzò Mensio (1911 pag. 445).

In ultimo vengono 16 vini mentovati nell'opera del Ministero di Agric. Ind. e Comm. del titolo « I Vini Italiani ».

Non ho qui nuovamente riportato, anche da quest'ultima opera, i 9 campioni della Prov. di Caltanissetta, sui quali Carpentieri (l. c. tabelle) aveva nel 1909 riferito, ed i quali risultano già nella tabella I coi numeri 27 a 35.

---

(1) vedi: Ottavi, Enologia, 8a ediz. (1912) p. 777-80.
(2) ivi pag. 878.
(3) V. Semmola, vedi pag. 24.
(4) ivi pag. 74.
(5) ivi pag. 23.

TABELLA I.

Vini siciliani, comuni, con meno dell' 1 % di zucchero, gessati al 5 ‰ almeno.

N. d'ordine	Nell'opera citata: pagina	Nell'opera citata: numero	PROVINCIA	PRODUZIONE: Luogo	PRODUZIONE: Anno	Colore	Alcool in volo %	Acidità in acido tartarico ‰	K_2SO_4 ‰	Ceneri ‰	Alcalinità totale delle ceneri in K_2CO_3 ‰	ANALISTI
1	350	65	Palermo	Partinico	1883	rosso	16.00	5.85	5.90	7.20	—	L. DANESI
2	350	66	id.	id.	1883	id.	15.00	6.07	5.30	6.60	—	id.
3	351	67	id.	id.	1883	id.	15.51	6.15	5.56	7.05	—	id.
4	351	68	id.	id.	1883	id.	16.00	6.15	7.16	8.32	—	id.
5	376	191	Catania	Giarre (montagna)	1889	id.	7.50	9.86	5.25	—	—	G. NOTARI
6	393	20	Siracusa	Pozzallo	1881	id.	12.50	6.40	5.16	—	—	L. MOSCHINI
7	394	41	id.	Ragusa	1881	id.	12.60	5.10	5.39	—	—	id.
8	413	10	Caltanissetta	Acquaviva	1882	id.	12.30	5.93	5 a 6	6.84	—	DANESI E MANCUSO LIMA
9	413	18	id.	Piazza Armerina	1882	id.	15.62	5.85	5 a 6	6.54	—	id.
10	414	27	id.	Terranova	1891	id.	14.09	7.71	5.17	5.51	—	SPICA E MANCUSO LIMA
11	417	18	Girgenti	Menfi	1888	bianco	16.72	6.36	5.01	5.65	—	V. OLIVERI
12	417	19	id.	id.	1888	id.	15.62	5.58	5.01	6.04	—	id.
13	417	20	id.	id.	1888	id.	16.65	5.42	5.27	6.02	—	id.
14	417	21	id.	id.	1888	id.	16.88	5.35	5.08	5.91	—	id.
15	417	23	id.	Sciacca	1889	id.	15.95	6.09	6.14	7.98	—	id.
16	417	25	id.	id.	1889	id.	15.26	5.42	5.09	6.14	—	id.
17	418	1	Trapani	Mazzara	1881	rosso	17.77	4.93	6 a 7	7.99	—	DANESI E MANCUSO LIMA
18	418	10	id.	id.	1882	id.	12.70	6.74	5 a 6	6.64	—	id.
19	418	13	id.	Campobello	1882	id.	14.85	4.50	6 a 7	8.14	—	id.
20	418	17	id.	Partanna	1882	id.	16.33	5.34	5 a 6	6.84	—	id.
21	418	18	id.	Mazzara	1884	id.	13.31	5.06	5 a 6	7.97	—	id.
22	418	21	id.	Castelvetrano	1888	id.	12.95	5.63	5.03	6.70	—	V. OLIVERI

24	419	31	id.	id.	1889	id.	13.80	6.56	5.07	6.79	—	id
25	423	2	id.	Monte S. Giuliano	1882	bianco	13.70	6.00	5 a 6	5.66	—	Danesi e Mancuso Lima
26	424	29	id.	Castelvetrano	1890	id.	13.75	6.56	6.04	7.44	—	V. Oliveri
27	Tabelle	16	Caltanissetta	Manganelli	1906	rosso	12.41	7.72	5.00	5.52	0.4152	F. Carpentieri
28	id.	19	id.	Sommatino	1906	id.	11.95	5.10	5.20	6.02	0.3737	id.
29	id.	27	id.	Mussomeli	1905	id.	10.52	5.10	6.30	7.78	0.5951	id.
30	id.	192	id.	Terranova	1904	id.	12.80	6.60	5.70	6.38	—	id.
31	id.	212	id.	Butera	1904	id.	13.70	8.25	5.60	6.18	—	id.
32	id.	218	id.	Riesi	1904	id.	13.80	6.07	5.20	6.52	—	id.
33	id.	219	id.	id.	1904	id.	13.35	8.70	5.50	6.58	—	id.
34	id.	224	id.	id.	1904	id.	13.35	7.65	5.00	5.98	—	id.
35	id.	232	id.	Mazzarino	1904	id.	12.55	6.82	5.70	6.38	—	id.
36	444	8	Catania	Caltagirone	—	—	13.50	5.10	5.37	6.10	0.3806	C. Menzio
37	59	583	id.	id.	1906	rosso	14.35	6.97	5.00	5.96	0.9688	—
38	60	607	id.	Granmichele	1906	id.	12.95	4.50	5.10	7.20	1.4056	—
39	79	12	Girgenti	Sciacca	1904	bianco	14.45	5.70	5.10	5.90	—	—
40	80	13	id.	id.	1904	id.	14.45	5.62	5.20	6.14	—	—
41	113	1	Siracusa	Chiaromonte	1904	id.	14 29	5.70	5.06	5.47	0.6782	—
42	116	84	id.	Vittoria	1904	rosso	16.04	7.42	5.09	5.42	0.8304	—
43	119	136	id.	Lentini	1904	id.	13.72	5.62	5.35	5.62	0.7889	—
44	122	208	id.	Avola	1904	id.	16.24	7.35	5.02	6.37	0.9006	—
45	124	257	id.	Noto	1904	id.	13.20	6.00	5.39	5.84	—	—
46	144	62	Trapani	Marsala	1904	bianco	15.80	6.30	5.10	5.98	—	—
47	144	67	id.	id.	1912	id.	15.40	5.56	5.15	—	—	—
48	144	73	id.	id.	1912	id.	15.00	4.87	5.36	5.92	—	—
49	144	77	id.	Campobello	1904	rosso	12.60	5.92	5.30	5.88	—	—
50	144	81	id.	Marsala	1904	id.	13.70	6.22	5.50	6.74	—	—
51	145	84	id.	Mazzara	1904	id.	14.70	6.74	6.20	7.38	—	—
52	145	87	id.	Marsala	1904	id.	14.95	7.27	5.10	5.92	—	—

TABELLA II.

Vini gessati al 5 °/₀₀ almeno, prodotti da uve di origini più nordiche che la Sicilia.

NUMERO d'ordine mio	NUMERO dato dagli autori	PRODUZIONE Luogo	PRODUZIONE Anno	Colore	Alcool in volo °/₀	Acidità in acido tartarico °/₀₀	K_2SO_4 °/₀₀	Ceneri °/₀₀	Alcalinità totale delle ceneri in K_2CO_3 °/₀₀	ANALISTI
1	—	Conegliano	—	—	8.80	8.55	5.03	5.48	—	MANZATO (l.c.p. 295)
2	2	Modena	—	bianco	—	12.67	7 a 8	—	—	MAGNANINI E VENTURI (1904)
3	4	id.	—	—	—	12.23	6 a 7	—	—	
4	5	id.	—	—	—	12.60	id.	—	—	
5	6	id.	—	rosso	—	10.20	7 a 8	—	—	
6	7	id.	—	bianco	—	14.10	6 a 7	—	—	
7	8	id.	—	id.	—	13.50	id.	—	—	
8	I	id.	—	—	—	10.28	id.	—	—	
9	II	id.	—	—	—	10.20	7 a 8	—	—	
10	III	id.	—	—	—	10.43	5 a 6	—	—	
11	V	id.	—	—	—	10.65	6 a 7	—	—	
12	VI	id.	—	—	—	10.58	7 a 8	—	—	
13	VII	id.	—	—	—	10.65	.d.	—	—	
14	—	Regione vesuviana	1913	bianco	13.60	8.10	5.60	6.10	1.15	A. BORNTRAEGER
15	—	id.	1916	id.	13.38	6.28	5.98	6.55	1.22	
16	—	id.	1916	id.	—	—	5.49	—	—	
17	—	id.	1916	rosso	—	7.73	7.36	—	—	
18	—	id.	1916	id.	—	—	5.01	—	—	
19	—	id.	1916	id.	—	—	6 80	—	—	
20	—	id.	1916	id.	—	8.62	5.83	—	—	
21	—	id.	1917	bianco	9.83	9.10	5 08	—	—	
22	—	id.	1917	id.	11.72	8.09	6.42	—	—	
23	—	id.	1917	id.	11.72	5.87	6.27	—	—	
24	—	id.	1917	id.	13.08	5.31	5.12	—	—	
25	—	id.	1917	id.	12.19	5.50	5.90	—	—	

Nota. — Vino di uva siciliana, da me gessata. Era dell'uva bianca di Pachino (Siracusa) del 1917, ivi detta Befania (o forse Befana). Ecco i risultati:

Alcool . . . . . 12.71 °/₀ in vol.
Acidità (in ac. tartarico . . 7.73 °/₀₀
K_2SO_4 . . . . . 5.83 °/₀₀

Osservo che per i vini della tabella I, e quelli della tabella II non da me analizzati, non mi consta che si sia trattato propriamente di tentativi di gessatura ad oltranza.

Nel caso dei vini analizzati da CARPENTIERI i liquidi erano stati in contatto colle vinaccie per 24, 12, 72, 12, 6, 12, 12, 6 e 12 ore.

Pel primo dei miei vini si era impiegato il 0.48 % di gesso rispetto all'uva, per il secondo il 0.96 % e per gli altri sempre il 2 %.

In tutti i miei saggi di gessatura citati in questo lavoro si schiacciò l'uva in presenza del già mentovato gesso puro e si lasciò, agitando spesso e sotto chiusura idraulica, fermentare sino alla sparizione del sapore dolce. Indi si separò dalle vinaccie e si filtrò per l'analisi. La sola porzione destinata alla determinazione dell'alcool non veniva filtrata, ma semplicemente decantata.

Nelle esperienze eseguite un pò più in grande, cioè con alcuni chilogrammi d'uva, si tolse la vinaccia mercè setacci di crino appena terminata la prima fermentazione, cioè appena calato il cappello, indi si spremette la vinaccia fortemente tra le mani ed i liquidi torbidi si lasciarono completare la fermentazione, nuovamente sotto chiusura idraulica.

L'uva che è servita per produrre il vino N. 21 era immatura, ancora verde, piuttosto dura e non ancora ben dolce.

Osservo che nella tabella II, salvo che pel N. 14, le mie cifre per l'alcool non sono state determinate, ma calcolate dallo zucchero nel mosto. Secondo PASTEUR (1) 100 grm. di glucosio (dosato all'antica) forniscono 61 cc. di alcool. Tale quantità di glucosio corrisponde a 103 grm. di zucchero invertito dosato col metodo di FFHLING-SOXHLET, diluendo il liquido di FEHLING con 4 volumi d'acqua e facendo bollire per 2 minuti.

Nel vino N. 24 la scarsa gessatura si spiega per l'abbassamento della temperatura (sino a 11.5°) durante la fermentazione, assai a lungo protratta (50 giorni), di modo che buona parte del gesso semplicemente disciolto si sarà depositato. Così l'uva più matura (più zuccherina e meno acida) ha fornito una gessatura più debole. Infatti, nei mosti di N. 24 e 25 si erano trovati contenuti in zucchero invertito di 20.60 e, rispettivamente, 22.13 grm.

---

(1) vedi: SANNINO, Enologia Vol. I. (1906) p. 179.

in 100 cc. ed acidità del 3.86 e 3.50 $^0/_{00}$, espresse in acido tartarico.

Per i campioni di vini siciliani gessati della tabella I ho calcolato l'alcalinità totale delle ceneri, in grammi di carbonato potassico ($K_2 CO_3$) per litro, dalle eventuali indicazioni dei vari analisti in centimetri cubici di alcali normale corrispondenti all'alcalinita delle ceneri di un litro di vino. Ammisi che un litro di una soluzione normale di carbonato potassico ($K_2 CO_3$) contenesse 69.2 grammi del sale.

I vini della tabella II analizzati da Manzato e da Magnanini e Venturi sono stati tutti preparati dagli autori stessi, gessando l'uva con gesso puro, crudo o cotto.

Anche nei miei saggi la gessatura dell'uva era stata fatta con materiale puro, come già ho esposto.

Pei campioni della tabella I, mancano le indicazioni sulla qualità del gesso impiegato. E devesi ricordare che il gesso commerciale spesso contiene dei carbonati, che abbasserebbero l'acidità dei vini.

A proposito del grado di gessatura ripeto qui che non è indifferente in quale epoca lo si determina. Infatti, trattando dell'« Influenza di varie circostanze sul grado di gessatura dei vini » ho recentemente dimostrato (l. c. pag. 352) che quest'ultima raggiunge rapidamente un massimo e che essa dopo decresce. Questa diminuzione io attribuisco al fatto che l'alcool che si forma precipita una parte del solfato calcico, che nel principio si era semplicemente disciolto nel mosto. Posso aggiungere inoltre che il vino, da me nel 1913 al 5.6 $^0/_{00}$ gessato, nel 1916 non ha dimostrato più che il 4 76 $^0/_{00}$. Il deposito formatosi nel frattempo conteneva calcio e solfati in quantità relativamente notevoli.

Dall'esame e relativo confronto dei risultati riportati nelle tabelle I e II, se in tutti i casi si fosse trattato di veri tentativi di raggiungere gessature massime, dedurrei quanto segue:

1. Nessuno dei campioni era gessato oltre l'8 per mille

2. Non risulta che l'uva nera fornisca in generale gessature più forti della bianca, come si sarebbe potuto invece, con un certo diritto, supporre dietro il detto di Magnier de la Source (1884) che, cioè, pure una combinazione della materia colorante col potassio venisse decomposta dal gesso.

3. Nemmeno si potrebbe asserire che le uve siciliane si prestassero meglio alla gessatura delle uve di origini più nordiche.

4. Un rapporto tra l'alcoolicità ed il grado di gessatura non risulta chiaramente.

5 E così non emerge neppure un'influenza categorica dell' acidità.

6. I dati per l'alcalinità totale delle ceneri sono troppo rari per poterne fare deduzioni sicure, generali.

Però, la scarsezza di carbonati ed ossidi liberi nella maggior parte delle ceneri analizzate lo rendono probabile che nei rispettivi vini in generale la gessature abbia raggiunto il più alto grado possibile.

Volendo anche ammettere che in una gessatura forzata dell'uva potasse addirittura sparire l'alcalinità totale delle ceneri, il che però, a me non è stato possibile di raggiungere (vedi più in giù Tabella III N. 1-3), allora all'alcanità più elevata delle ceneri nelle tabelle I e II, cioè all'1.40 ed all'1.22 $^{0}/_{00}$ di $K_2 CO_3$, avrebbero corrisposto l'1.76 e l'1.54 $^{0}/_{00}$ di $K_2 SO_4$, di modo che i due vini, cioè il N. 38 della tabella I ed il N. 15 della tabella II, avrebbero potuto in teoria raggiungere al massimo gessature del 6.86 e del 7.52 $^{0}/_{00}$, cifre ben inferiori al 10 $^{0}/_{00}$, ammesso da altri autori come raggiungibile e pure superabile. Parlo qui dell'alcanità totale delle ceneri non ancora corretta per la presenza dei fosfati.

Non vi è vino tra quelli indicati nella tabella I, in cui fosse stata determinata tanto l'alcalinità totale delle ceneri quanto il cremore (all'antica). Altrimenti avrei calcolato anche per i vini (gessati) della tabella I — come più in sù lo feci per tre miei vini naturali del 1913, 1914 e 1916, corrispondenti ai vini gessati al 5.6, 3.74 e 5.98 $^{0}/_{00}$ della tabella III — il carbonato potassico equivalente al cremore, per sottrarlo dall'alcalinità totale, onde avere un'espressione « minimum » per l'alcanità derivante dai sali con acidi organici diversi dal tartarico.

A tutto il ragionamento intorno all'alcalinità delle ceneri dei vini gessati di cui nella tabella I è da obiettare che per la maggior parte dei vini siciliani analizzati non si sà quanto tempo essi siano rimasti in contatto colle vinaccie (vedi più in giù). Inoltre non se ne conosce l'età all'epoca dell'analisi, il che è importante, non sapendosi se non si era già separata la massima parte del cremore, nel caso di vini non prodotti nella stessa annata.

Taluno potrebbe supporre che i vini delle tabelle I e II, pei quali non è stata determinata l'alcalinità totale delle ceneri, fossero forse stati atti ad una gessatura ad oltranza, specie quelli con una discreta eccedenza del peso delle ceneri su quello dei solfati. Ma ciò dovrebbe essere dimostrato.

La stessa asserzione si potrebbe essere tentati a fare specialmente per il 6° vino di CARPENTIERI. Osservo, però, che il 3° dei suoi vini ha dato un'eccedenza ancora maggiore del peso delle ceneri su quello dei solfati, mentre le sue ceneri non sono state ricche di carbonati.

A proposito di quei sei vini di CARPENTIERI, pei quali egli non ha dosato i carbonati delle ceneri, taluno potrebbe forse rilevare che essi erano stati solo per breve tempo in contatto colle vinaccie (da 6 a 12 ore), per cui il gesso non avrebbe potuto espletare interamente la sua azione, almeno giudicando a base dei risultati da me ottenuti nelle due già mentovate serie di saggi in piccolo sull'Influenza della durata del contatto tra gesso ed uva sulla gessatura apparente ». (1)

Non sò sino a quale punto la breve durata del contatto dei vini colle vinaccie abbia potuto nei vari casi di cui parlò CARPENTIERI menomare il risultato quantitativo della gessatura, non avendo io istituito speciali saggi al riguardo, con quantità grandi d'uva, nè conoscendo io rispettivi studi di altri.

Le esperienze, da me fatte ed altrove (2) riportate, intorno all'influenza della durata della reazione tra cremore e gesso sui risultati quantitativi in liquidi puramente acquosi, nelle quali tale influenza si era mostrata assai piccola, quasi trascurabile, non potrebbero decidere nel presente caso, perchè gli altri già citati miei saggi sull' « Influenza della durata del contatto tra gesso ed uva sulla gessatura apparente », (3) hanno dimostrato che, operandosi su piccola scala (con 100 gram. d'uva), la gessatura nel caso dell'impiego di uva ha avuto un percorso più pigro che nel caso del lavoro con semplici liquidi acquosi.

---

(1) Vedi mia nota: Influenza di varie circostanze sul grado di gessatura dei vini, l. c. pag. 352.

(2) nella nota « Nuovamente della reazione tra cremore etc. », l. c. pag. 24-25.

(3) Vedi: Influenza di varie circostanze etc., l. c. pag. 351-53.

Nei casi citati da CARPENTIERI la durata del contatto dei mosti colle vinaccie sarà stato in realtà più lunga di quella da lui indicata. Infatti, egli dice (l. c. pag. 165-66) che nella Provincia di Caltanissetta la pigiatura riesce spesso incompleta, « specialmente nei palmenti nei quali, mancando il ricevitore, il mosto non può scorrere via man' mano che procede la pigiatura ». Trascorrerà un certo tempo (di parecchie ore) fino a che la vascasia riempita, di modo che per le prime porzioni di uva il contatto del mosto colla vinaccia sarebbe stato notevolmente più lungo che non per le ultime. Il gesso — già presente durante la pigiatura, e magari anche prima — (1) avrebbe perciò avuto agio di reagire sulla massa complessiva, continuamente rimossa coi piedi, più a lungo di quanto indicò CARPENTIERI per il contatto del mosto colle vinaccie dopo la pigiatura. Che si trattava del contatto dopo la pigiatura, si deduce dal fatto che egli dice: « Alcune volte il mosto si svina appena pigiato, più spesso si lascia in contatto della vinaccia per un tempo, che si aggira intorno a 12 ore, ecc. »

Vi è poi, in ogni caso, il fatto che nella pigiatura, la quale mette a nudo buone parte del cremore, e nella torchiatura non poteva avvenire, come nei miei saggi, una filtrazione vera e propria, per cui dopo la separazione del mosto dalla vinaccia continuerà in esso la reazione tra cremore e gesso.

Forse così si potranno, almeno in parte, spiegare le gessature piuttosto alte trovate da CARPENTIERI in quei vini, non ostante il dichiarato breve loro contatto colle vinaccie.

Anche la temperatura avrà avuto la sua importanza, perchè essa, se elevata (metà di settembre), avrà aiutato la reazione tra cremore e gesso, come ho in un recente mio lavoro dimostrato. (2)

Rilevo inoltre che anche per il secondo dei vini da lui esaminati CARPENTIERI aveva parlato di un contatto colle vinaccie per sole 12 ore, e che per questo vino l'alcalinità delle ceneri è risultata assai bassa, il che indica una gessatura molto inoltrata.

---

(1) CARPENTIERI dice: L'uva arriva al palmento in qualche caso già abbondantemente gessata e dopo un tempo più o meno lungo si pigia coi piedi muniti di scarpe.

(2) Nuovamente della reazione tra cremore etc., l. c. pag. 23.

Tutto considerato, non oserei asserire che non si potessero produrre vini più fortemente gessati di quelli che ho citato. In ogni caso, però, non ne ho incontrato traccia nella letteratura, nè io stesso sono riuscito a conseguire gessature forzate.

La cosa per me ora più importante, risultata dalle tabelle I e II, è questa che anche uve fornenti vini piuttosto ricchi di acidità e di un'alcoolicità non molto elevata hanno potuto dare vini fortemente gessati, sebbene la maggioranza dei vini siciliani gessati ricordati nella tabella I abbiano avuto contenuti piuttosto alti di alcool (39 campioni più del 13 °/₀) ed acidità piuttosto basse (36 campioni al disotto del 6.5 °/₀₀).

Intanto, in uno dei vari miei tentativi di forzata gessatura, eseguito nel 1916 con dell'uva che non ha dato un vino molto ricco di acidità, non sono riuscito a conseguire nemmeno una gessatura del 5 °/₀₀.

L'esperimento è stato fatto con dell'uva detta « uva rosa » (1). Il vino gessato (al 4.88 °/₀₀) ha mostrato un'acidità del 5.50 °/₀₀ ed un'alcoolicità del 10.25 °/₀.

Non è da trascurarsi l'influenza che sul risultato quantitativo della gessatura dell'uva può essere esercitata dalla temperatura (2). Come è noto, nei paesi meridionali in generale l' uva matura più presto, per cui la fermentazione si inizia a temperature più alte e le masse fermentanti si riscaldano maggiormente che nelle regioni nordiche.

Più in sù ho discusso la questione se il mio insuccesso, di conseguire nel 1914, con dell' uva Catalanesca, gessature forti, fosse dipeso dalla scarsezza della partita d'uva impiegata in basi legate ad acidi organici diversi del tartarico o magari ad acidi organici in complesso. Essendo che i sali degli acidi organici nell'incenerimento forniscono carbonati, si può avere una misura per la di loro quantità — meno il cremore già depositato — determinando l'alcalinità totale delle ceneri, la quale a tutto rigore dovrebbe essere aumentata della quota celata per la presenza dei fosfati.

Unisco nella tabella III alcuni dati d'analisi di vini naturali e dei loro compagni gessati, tutti da me prodotti, gli ultimi ot-

---

(1) vedi Semmola, l. c. pag. 18.

(2) vedi la mia nota « Nuovamente della reazione tra cremore e gesso ecc.» l. c. pag. 23.

tenuti mercè l'ingessamento ad oltranza dell'uva, per vedere se vi fosse qualche rapporto tra la resa di quelli in carbonati ed il tenore di questi in solfati.

Per ogni gruppo di saggi si trattò la parte non gessata in un modo pel resto identico a quello sopra descritto per la porzione gessata, tenendo l'una accanto all'altra sino a compiuta fermentazione e filtrando contemporaneamente.

Ho aggiunto quei dati che possedevo riguardo alla composizione dei rispettivi mosti, filtrati.

L'alcool nei vini dei soli gruppi N. 1 e 2 è stato realmente dosato. Negli altri casi lo si calcolò, ammettendo con PASTEUR (1) che 100 grm. di glucosio diano 61 cc. di alcool assoluto. Quei 100 grm. corrispondono a 103 grm. di zucchero invertito, titulato secondo il metodo FEHLING modificato da SOXHLET, col liquido cupro-potassico 4 volte diluito, facendo bollire 2 minuti. 100 grm. di zucchero invertito, da me trovati, corrisponderebbero adunque a 59.22 cc di alcool assoluto.

Tutti gli altri dati nella tabella III si intendono in grammi per litro. L'acidità totale è espressa in acido tartarico. Cremore ed acido tartarico libero, cosi detti, furono dosati all'antica (metodo uff. ital. del 1904 l. c. pag. 20-21). I solfati si espressero in $K_2 SO_4$ e l'alcalinità totale delle ceneri in $K_2 CO_3$.

Dai scarsi dati della tabella III emergerebbe che, in linea generale, le uve che davano vini naturali con ceneri più alcaline avessero fornito vini con più elevate gessature. Una eccezione sembrerebbero formare i gruppi N. 4 e 9, dei quali il N. 4 si riferisce ad uve non ben mature.

A giudicare dai risultati dei gruppi N. 1 e 3 si sarebbe dovuto attendere pel N. 4 una più forte gessatura. Come dimostrerò appresso, la divergenza potrebbe essere dipesa da differenze nelle temperature o nella durata della fermentazione.

Come è noto, la solubilità del cremore decresce colla temperatura. Ciò varrà pure in presenza di alcool e di $K_2 SO_4$, come io l'ho dimostrato (2) pel cloruro. Ho trovato inoltre (3) che la

---

(1) veli SANNINO, Enologia Vol. I. (1906) p. 179.

(2) Zeitschr f. analyt Chem. a 25 (1886) 327-59, ivi pag. 335.

(3) nella mia nota « Nuovamente della reazione tra cremore e gesso etc »; l. c. pag. 23.

TABELLA III.

Gruppo di saggi	VARIETÀ dell'uva	Anno	Quantità impiegata	MOSTO		NATURA del vino	VINI							DURATA della fermentazione	TEMPERATURA D'AMBIENTE (stanza)
				Zucchero	Acidità		Alcool	Acidità	Cremore	Acido tartarico libero	K_2SO_4	Alcalinità ceneri			
												cc N alcali	g K_2CO_3		
				°/₀₀	°/₀₀		°/₀	°/₀₀	°/₀₀	°/₀₀	°/₀	°/₀₀	°/₀₀	giorni	
1	Catalanesca	1913	2 e 5 Kg.	235.4	—	naturale	13.55	6.90	3.30	assente	0.24	34.50	2.39	30	? Nell'ottobre.
						gessato	13.60	8.10	3.30	0.60	5.60	16.61	1.15		
2	id.	1914	2 e 3 Kg.	214.6	—	naturale	12.25	6.00	3.50	assente	0.33	18.80	1.30	30	? Dal 16 ott. al 15 nov. 1914.
						gessato	12.20	8.70	3.50	0.50	3.74	9.99	0.69		
3	id.	1916	1 Kg.	225.9	—	naturale	13.38	5.64	2.54	assente	0.55	37.00	2.56	12	Tra 19,5 a 22,5 gradi.
						gessato		6.28	2.56	id.	5.98	17.62	1.22		Si filtrò a 21,0°.
4	id.	1917	100 gr.	166.1[1]	8.55	naturale	9.84	8.91	—	—	—	41.2	2.85	7	Tra 26 e 29.5 gradi.
						gessato		9.10	—	—	5.08	—	—		Alla filtrazione 26,5°.
5	id.	1917	100 gr.	198.1	6.87	naturale	11.73	6.76	—	—	—	50.4	3.49	9	25-27°.
						gessato		8.09	—	—	6.42	—	—		Si filtrò a 25,5°.
6	id.	1917	100 e 500gr.	198.0	5.79	naturale	11.73	4.16	—	—	—	47.4	3.28	10	18-25°.
						gessato		5.87	—	—	6.27	—	—		Filtrai a 20°.
7	Befana [2] (Befania?)	1917	100 gr.	214.6	3.98	naturale	12.71	7.80	—	—	—	48.5	3.36	6	25-27°.
						gessato		7.73	—	—	5.83	—	—		Filtrai a 26,0°.
8	Sanginella [3]	1917	500 e1500 gr.	221.3	3.50	naturale	13.08	5.12	—	—	—	30.8	2.13	50	Vedi più in giù.
						gessato		5.31	—	—	5.12	—	—		
9	id.	1917	100 gr.	206.0	3.86	naturale	12.20	4.13	—	—	—	27.2	1.88	27	Vedi più in giù.
						gessato		5.50	—	—	5.90	—	—		

([1]) Pel gruppo 4° è servita uva ancora verde, piuttosto dura, non ben dolce.

([2]) L'uva mi venne spedita dal chiarissimo Prof. Corrado Noto da Pachino (Siracusa), ove è chiamata, nell'indicato modo.

([3]) Il chiarissimo prof. G. Briganti mi portò l'uva Sanginella da Salerno. Dell'intera partita ho preso la parte più matura pel gruppo N. 8, la meno matura pel gruppo N. 9.

reazione tra cremore e gesso è più energica a temperatura più elevata.

Adunque, se la gessatura si inizia e se la fermentazione si completa a bassa temperatura dell'ambiente, allora non risulterà un contenuto molto alto in solfati, nè un testimone che fornisca ceneri assai alcaline. Invece, se « ceteris paribus » la fermentazione comincia (verso la metà di ottobre) e si compie a temperatura esterna normale (20 gradi e sopra) e se questa solamente in ultimo discende, allora si avrà un grado elevato di gessatura, ma l'alcalinità delle ceneri del vino naturale sarà scarsa (gruppo N. 9). E se tanto la fermentazione che la filtrazione avvengono a temperatura normale od elevata, allora risulterà un vino gessato ricco di solfati ed un'alcalinità alta delle ceneri per il vino naturale (gruppi N. 1 e 3, 5-7). Tutto ciò varrebbe naturalmente per un percorso della fermentazione normale, spedito.

Del gruppo N. 2 ho già trattato più in sù.

L'uva del gruppo n. 4 sarà stata relativamente povera di basi legate ad acidi organici, e forse perciò essa ha dato una gessatura non molto forte, non ostante la temperatura piuttosto alta, la quale ha lasciato disciolta una discreta quantità di cremore, di modo che l'alcalinità delle ceneri del vino naturale è risultata piuttosto elevata.

L'uva del gruppo n. 8, alquanto più matura di quella del gruppo n. 9, appartenente alla stessa partita, avrebbe dovuto contenere una maggiore quantità di basi legate ad acidi organici (1) e per ciò dare una più forte gessatura. Ma, la fermentazione, iniziatasi contemporaneamente per i due gruppi, pel n. 8 si è protratta assai (50 giorni) e la temperatura si é più fortemente abbassata. Così si sarà depositata, oltre a più cremore, una maggiore quantità di gesso semplicemente disciolto che nel gruppo n. 9.

La fermentazione nel caso del gruppo 8 è durata dal 21 ottobre al 9 dicembre 1917. L'ammostamento, con e senza gesso, si è iniziato a 20°. Nei primi 10 giorni la temperatura dell'ambiente (stanza) ha oscillato tra 18 e 21. A tale temperature, adunque, si è compiuta la gessatura. Poi la temperatura è scesa e risalita, nuovamente caduta, ecc., non superando mai i 22° e non abbassandosi giammai al di sotto di 11°. Si filtrò ad 11.5°.

---

(1) F. Rossi, Lezioni di Enologia. Portici, 1913. Parte I pag. 11-14.

Pel gruppo 9° la fermentazione è durata dal 21 ottobre al 17 novembre 1917. Nei primi 10 giorni la temperatura dell'ambiente (stanza) è stata di 18 a 21°. Poi essa è lentamente discesa sino a 15°. A questa temperatura si è filtrato.

Dietro quanto ho esposto mi parrebbe che si potesse in generale asserire che le uve che danno vini naturali con elevate alcalinità totali delle ceneri sieno in grado di fornire vini fortemente gessati. Ciò testimonierebbe nel senso che le uve più mature e quindi « ceteris paribus » più meridionali, più ricche in sali potassici di acidi organici, dovessero prestarsi meglio a fortissime gessature.

Ho consultato le varie annate della pubblicazione del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio « Saggi gleucometrici (ed acidimetrici) sui mosti italiani della vendemmia » 1912–14, 1918 e 1919. (1)

I mosti analizzati rappresentavano le medie delle masse in lavorazione. Così è detto nelle prefazioni per le annate 1913 e 1914.

Per le Puglie, la Sardegna e la Sicilia ho ivi riscontrato non pochi campioni con più del 28 % di zucchero (mostimetro *Babo*). Cito per le Puglie mosti dei circondari di Barletta, Gallipoli e Lecce, del 1913, col 27.9 sino al 30.2, 31.5, 33.2, 34.0 e perfino 40.4 % (2), per la Sardegna mosti del 1914 col 28.0 sino al 29.0 e 32.0 % e per la Sicilia mosti del 1913 col 28.0 sino al 30.2' 32.9 e 34.2 %.

Fra le regioni della Sardegna e Sicilia che hanno fornito mosti più zuccherini vi sono le provincie di Cagliari, Messina, Palermo, Trapani e Siracusa (1914), nelle quali si sono nel 1913 a 1914 raggiunti i massimi del 32.0, 33.4, 34.2, 33.4 e 29.1 % di zucchero nei mosti.

Nel 1913 vi è stato gran caldo nelle citate parti delle Puglie, ed in vari punti si è avuta un'invasione di « cochylis », che ha pure contribuito a produrre mosti più condensati.

In Sardegna (Cagliaritano) nel 1914 si è lamentata la siccita.

Per quanto riflette la Sicilia, in provincia di Messina vi è stata nel 1913 prolungata siccita, seguita dal scirocco. Perciò si

---

(1) I dati riflettenti le vendemmie 1915 a 1917 non sono stati pubblicati.

(2) Uva colpita dalla « cochylis ».

ebbe un parziale appassimento delle uve. Nelle provincie di Palermo e Trapani il persistente, forte scirocco ha fatto appassire le uve. In provincia di Siracusa vi è stata prolungata siccita negli anni 1913 e 1914.

Tutto ciò spiega i registrati alti contenuti in zucchero, dipendenti almeno in parte dalla scarsezza di acque nelle uve, anche in seguito a parziale evaporazione di essa

A 28.0, 32.0 e 34.2 grm. di zucchero in 100 cc. di mosto corrisponde il 17.08 e, rispettivamente, il 19 52 e 20.86 % in volo di alcool, se, seguendo PASTER, (1) si moltiplicano i grammi di zucchero per 0.61 per calcolare la resa in alcool.

Nell'altra, già citata opera dello stesso Ministero « I Vini Italiani » trovo nel Fasc. XVI (Sicilia) registrati un vino della provincia di Siracusa (Noto) con fino al 18.24 % di alcool, un altro della prov. di Palermo (Partinico) col 18.14 e vini della prov. di Trapani (Alcamo, Mazzara del Vallo e Trapani) con sino al 17.00 e 17.24 % di alcool.

L. SAMMARTANO ha osservato spesso vini naturali di Mazzara che segnavano oltre 19 all'ebulliscopio di MALLIGAND. Parla inoltre di vini genuini di Alcamo con più di 18° di alcool.

Che in vini naturali l'alcoolicità possa salire sino al 17 %, era già risaputo (2). In uno dei saggi fatti per me a Noto nel 1919, di cui più sotto, si è perfino rasentato il 18 %.

Non ho trovato dati per l' alcalinità totale delle ceneri di quelle uve. L'alcalinità delle ceneri dei vini da esse ottenuti non potrebbe servire qui all'uopo, cioè per vedere se le uve più mature, più meridionali, si prestino meglio per la gessatura, perchè trovo nella stessa opera « I Vini Italiani » che vini, non gessati, più alcoolici hanno avuto un' alcalinità totale delle ceneri inferiore a quella di vini più deboli. Ciò non vale pei soli vini siciliani, ma pure pel confronto di essi coi vini di altre regioni d'Italia — Piemonte, Emilia, Toscana e Campania — (fasc. 2', 6°, 7° e 12°) (3). Una parziale spiegazione per la constatazione ora fatta starebbe nella minore solubilità del cremore in liquidi più alcoolici. Ma dall'altro canto anche vini ben alcoolici hanno mo-

(1) SANNINO, Enologia volume I. (1906) pag. 179.

(2) v. BABO e MACH, Kellerwirtschaft, Aufl. 2 (1885) p. 117; SANNINO, l. c. pag. 272.

(3) Delle altre regioni mi mancano i dati.

strato elevate alcalinità delle ceneri. Risulta perciò dalle analisi esistenti nessun rapporto sicuro tra l'alcoolicità dei vini non gessati e l'alcalinità totale delle loro ceneri.

Rilevo in ultimo come tutti i vini naturali da me prodotti, e nella tabella III, mentovati, hanno mostrato un' alcalinità delle ceneri più elevata, e spesso di molto, dei due vini siciliani naturali, con non più del 0,5 °/₀, di solfati e con più del 17 °/₀ di alcool, cioè col 17.2 e 17.1 °/₀ di alcool (14.0 e 15.3 cc alcali normale per litro = 0.97 e 1.06 °/₀₀ di $K_2 CO_3$), vini in quell'opera mentovati e nei quali era stata pure determinata quell' alcalinità (1). Può darsi che da questi ultimi vini una buona parte del cremore sia stata già depositata durante la conservazione, di cui nella fonte non si fa menzione, non essendo ivi indicata l'età dei vini.

Dall'alcalinità delle ceneri non si può dedurre la ricchezza primitiva dei vini in sali di acidi organici, se non si sà che i vini non sieno stati per combinazione mai esposti a basse temperature. E noto (2), infatti, come il contenuto dei vini in cremore dipende essenzialmente anche dalla temperatura più bassa alla quale essi sono stati travasati, saturi di quel sale.

Probabilmente le uve molto zuccherine, che nello stesso tempo sono ricche in sali potassici con acidi organici e che quindi danno ceneri con alcalinità totali assai elevate, saranno le più adatte per produrre vini fortemente gessati Avrei perciò voluto rivolgermi in Sicilia, ecc. per avere da costà delle uve molto zuccherine, il che, però, a causa della guerra mondiale e, cioè, delle cattive condizioni dei trasporti, non è stato possibile.

Ho pensato allora di far eseguire la gessatura sul luogo stesso e di limitarmi allo studio chimico dei prodotti.

A tale uopo mi sono indirizzato a diverse persone della Sardegna e Sicilia di mia conoscenza, e così anche al chiar.mo direttore della R. Cantina sperimentale di Noto (Siracusa), signor professore Dott. Corrado Montoneri, il quale è stato l'unico che ha voluto gentilmente aiutarmi.

Intanto, durante l' esecuzione degli esperimenti nel 1918 — con uve il cui mosto aveva segnato 28.95 gradi al mostimetro

---

(1) vedi: « I vini italiani ». Fasc. 16, Sicilia (1916) p. 114 N. 30 e p. 131 N. 430.

(2) vedi: E. Mach e C. Portele Jahresber. d. Agrikultur-Chemie a. 22 (1879) 651-54, ivi p. 653; K. Windisch, Chem. Unters. u. Beurth. des Weines. (1896) p. 285,

Babo — quell'intero personale si è ammalato di influenza, costretto così ad abbandonare tutto. Il vino gessato, forse a causa dell' insufficiente agitazione nei primi giorni di contatto tra l'uva schiacciata ed il gesso, non ha raggiunto che una gessatura al 5 05 $^{0}/_{00}$, cifra spesso superata nei miei propri saggi (vedi tabella II).

Occorreva perciò tornare sulla prova, il che si è fatto nel 1919, e con migliore successo.

Avevo pregato il chiar.mo prof. Montoneri di fare scegliere una partita d'uva bianca, possibilmente matura, eventualmente anche leggiermente appassita, purchè si trovasse nello stato in cui sul luogo la si usa comunemente per produrre vini naturali — non appartenenti al vero tipo Marsala. Il mosto non doveva segnare meno di 28 gradi al mostimetro Babo alla temperatura di 17.°5. Della massa uniforme una porzione si doveva ammostare senz'altro, un'altra *dopo* l'aggiunta dell'1.5 $^{0}/_{0}$ di solfato calcico precipitato, puro, privo di carboneti e basi libere, che io ho spedito a Noto. L'uva doveva essere ben bene sminuzzata tra le mani, senza i raspi, e cioè in quantità di circa 3 chilogrammi per saggio. La fermentazione sarebbe avvenuta in bottiglie a chiusura idraulica, a metà riempite, agitando spesso mercè un movimento rotatorio in senso orizzontale, onde tenere il cappello bagnato e mettere in frequente contatto il liquido colla parte solida. L'agitazione doveva essere assai frequente nelle prime 6 ore, nelle quali si compie per la più grande parte la gessatura, tutt'ora frequente sino a dopo 24 ore. Dopo essa servirebbe quasi unicamente per bagnare il cappello. Distrutto lo zucchero salvo traccie, non prima, si separerebbero i vini, quasi limpidi. per decantazione dalla vinaccia. Non si doveva filtrare, per evitare perdite di alcool.

Proposi queste condizioni di esperimento, benchè io avessi saputo che nella pratica non si operasse così, nè per la gessatura, nè spesso per la svinatura. Mi premeva di giungere in possesso di vini all'eccesso, anzi proprio al *non plus ultra* gessati.

Non è stato possibile di soddisfare a tutte queste condizioni. Infatti, il chiar.mo prof. Montoneri mi ha scritto il 25 novembre 1919 « che — fra la vendemmia e la vinificazione dell' uva — non gli fu possibile cogliere il momento preciso per ottenere il mosto con 28-29 $^{0}/_{0}$ di glucosio. Cosicchè, il mosto é risultato un po' più denso di quello voluto ». Ha aggiunto inoltre che « non

è stato possibile ottenere la distruzione totale o quasi dello zucchero ».

Ed ora ecco quanto mi viene gentilmente comunicato da quel signor capo-cantiniere intorno all'esecuzione dell'esperimento di gessatura, per me a Noto nel 1919 istituito.

« Uva bianca, mista di ALBANELLO e CATTARATTO, prodotta nel Vivaio Governativo di Noto, su soggetti americani diversi ».

L'uva, raccolta a maturazione un po' avanzate, ma che non aveva la desiderata ricchezza zuccherina minima, di 28 gradi BABO, fu fatta asciugare all'ombra.

Il 2 ottobre se pigiarono ben bene 6 Kg., indi si tolsero i raspi e si divise la massa in due parti uguali, che si posero in boccioni di vetro da 5 litri, a chiusura idraulica.

Il mosto segnava 30.60 gradi BABO alla temperatura di 23°, 1 che corrisponde a 31.04 gradi BABO a 17.°5 (1).

Nel boccione N. 1 non si aggiunse niente.

Nel N. 2 invece, si mise l'1.5 °/₀ del solfato calcico da me spedito. Questo « fu ben bene mescolato, spappolandolo con le dita fra il mosto, la polpa e le buccie ».

« Durante le fermentazione, che non tardò a manifestarsi, la massa venne agitata spessissimo, specialmente nel primo tempo e conformemente alle istruzioni ricevuto ».

« Il giorno 16 ottobre — quando le due masse non davano da qualche giorno più segno di fermentazione — il liquido fu separato dalle parti solide, a mezzo di un torchietto da laboratorio ».

« I due liquidi furono riposti nei medesimi baccioni, chiusi sempre con tappo idraulico ».

« Malgrado l'aerazione data con la svinatura, non si avvertì nessuna manifestazione di fermentazione lenta successiva. Dopo qualche giorno, infatti, il liquido andava defecando naturalmente, depositando abbondante feccia. »

« Appena fu chiaro, fu decantato e messo nelle due bottiglie che sono state spedite. »

Adempio ad un gradito dovere nel ringraziare il chiar.mo sig. prof. C. Montoneri anche in questo luogo vivamente della

---

(1) OTTAVI, Enologia, 8ª ediz. (1912) pag. 38. Aumentare di 0,1 per ogni grado *Reaumur* sopra i 14. Ciò importa $\frac{0.1 \times 4}{5} = 0.08$ per ogni grado *Celsius* al di là di 17.°5.

cortese sua cooperazione e delle avute comunicazioni e delucidazioni.

I due campioni mi sono pervenuti il 23 nov. 1919. Nell'aprire le bottiglie non si avvertì pressione interna. I vini erano limpidi e senza deposito, di colore giallo scuro, piuttosto carico. Si mostrarono di sapore sano, alcoolico e dolce.

Il n. 1 ricordava i marsala, l'altro aveva il sapore di vino d'uva appassita. All'analisi chimica essi mi hanno dato i seguenti risultati

	VINO N. 1 (naturale)	N. 2 (gessato)	
Alcool	17 90	17.00	%
Acidità	6.98	7.72	‰
Zuccheri riduttori	83.06	100.00	»
Estratto corretto	44.74	49.05	»
Ceneri grezze	4.15	7.50	»
Cremore	3.29	1.98	»
Solfati ($K_2 SO_4$)	0.78	6.72	»
Alcalinità totale ceneri	3.69	0.50	»

L'alcool fu determinato coll'ebulliscopio MALLIGAND, dopo di avere diluito i vini al doppio volume.

L'acidità, espressa in acido tartarico, è stata determinata mercè la titulazione al tocco su carta di tornesole.

Gli zuccheri riduttori, espressi in zucchero invertito, ho dosato volumetricamente col metodo FEHLING – SOXHLET, impiegando la soluzione FEHLING diluita con 4 volumi d'acqua e facendo bollire 2 minuti. In queste condizioni 10 cc. del reattivo cupropotassico misto corrispondono a 0.0515 grm. di zucchero invertito.

L'estratto corretto si trovò defalcando da quello totale il tenore in zuccheri. L'estratto totale era stato dosato secondo il metodo ufficiale, disseccando per due ore e mezza a 100°.

Anche il cremore è stato dosato secondo il metodo ufficiale.

I solfati furono espressi in $K_2 SO_4$ e sono stati determinati ponderalmente nella forma del sale barico.

L'alcalinità delle ceneri, non corretta per la presenza dei fosfati, è espressa in $K_2 CO_3$.

Anche l'infuso acquoso delle ceneri del vino gessato ha colorato in rosso la fenolftaleina.

Sinora non avevo osservato in vini fortemente gessati, nell'anno stesso di produzione, una così bassa alcalinità. Infatti, negli anni 1913 e 1916 avevo trovato:

	$K_2 SO_4$	$K_2 CO_3$
1913	5.60	1.15 °/₀₀
1916	5.98	1.22 »

I due vini sono stati pure esaminati colla carta al rosso Congo. Quello naturale vi ha prodotto appena una traccia di colorazione bluastra

Il vino gessato ha dato una reazione blù molto più debole di quella provocata da una soluzione di $H_2 SO_4$ al 0.36 o di KHSO all'1 per mille. La reazione era anche assai più debole di quella del mosto di uva Catalanesca del 1913, a suo tempo e pure ora (1) da me al riguardo esaminato. (2)

La gessatura del vino prodotto a Noto nel 1919 non ha interamente corrisposto alle mie aspettative, avendo io stesso raggiunto risultati anche superiori con uve della regione vesuviana, come emerge dalla tabella II (gessature al 6.80 e 7.36 °/₀₀). Giusta quanto mi era stato riferito intorno alla preparazione del vino gessato di Noto, non saprei a quale causa ascrivere il risultato per me non perfettamente soddisfacente. Che non si fosse così presto, spesso ed energicamente agitato, come io uso praticare? All'agitazione io attribuisco, cioè, un'importanza proprio straordinaria, in questo saggio.

Comunque sia, senza trovarmi sul luogo, per fare da me stesso gli esperimenti in tutti i loro dettagli, non potrei più oltre occuparmi della questione. Perciò abbandono l'argomento.

Per ora, adunque, non mi parrebbe che vi esistessero indicazioni ben precise su vini gessati al di là dell'8 per mille. Il più alto grado di gessatura, da me stesso raggiunto, con uve della regione vesuviana, è stato del 7.36 per mille.

Non oserei proprio asserire che non si potesse andare anche più in là.

---

(1) Il mosto era stato conservato, in bottiglia chiusa, sterilizzato a caldo.

(2) Le Stazioni sper. ag. ital. Vol. 50 (1917) 480—504, ivi pag. 497—98.

Postscriptum.

In vari punti del presente lavoro ho ricordato il noto fatto che la alcalinita delle ceneri, all'antica stabilita (metodo ufficiale l. c. pag. 32), deve subire una correzione per la presenza dei fosfati.

Infatti, nel vino si ammette (1) trovarsi i fosfati primarii, nelle ceneri i terziarii.

Nella titulazione del vino o delle ceneri, prima fatte bollire con acido cloridrico o solforico, ecc., formansi fosfati secondarii.

Risulta così che l'alcalinità apparente delle ceneri deve essere aumentata di una quota che corrisponde ad $^1/_3$ dell'acidità dell'acido fosforico presente. E, se l'alcalinità era stato dosata secondo FARNSTEINER (2), allora occorre aggiungere una quota corrispondente a $^2/_3$ di tale acidità. Così si avrà la vera alcalinità totale delle basi dei sali del vino con acidi organici.

In altre parole, procedendo all'antica, come io ho qui fatto, 1 mol. di $H_3 PO_4$ decomporrebbe e quindi nasconderebbe $^1/_2$ mol. di $K_2 CO_3$ ossia 1 mol. di $P_2 O_5$ (142) occulterebbe 1 mol. di $K_2 CO_3$ (138.4), cioè 1 grm. di $P_2 O_5$ celerebbe 0.974 grm. di $K_2 CO_3$. In cifra tonda, 1 parte in peso di $P_2 O_5$ farebbe trovare circa 1 parte di carbonato potassico in meno nelle ceneri.

Consultando le già citate pubblicazioni del Ministero di Agricoltura, Industria e C. ho constatato che per la provincia di Napoli, la quale qui anzi tutto ci avrebbe interessato, non risultano dati per i contenuti dei vini in $P_2 O_5$. Per la Sicilia, invece, ho trovato numerose indicazioni nel già citato Fasc. XVI dell'opera « I Vini Italiani ». Ho tenuto, però, conto di quei soli dati che si riferivano a vini con meno del 0.5 °/₀₀ di solfati ($K_2 SO_4$), onde siano evitate eventuali complicazioni dipendenti dalla gessatura dell'uva. Nei rispettivi 53 campioni, tutti della provincia di Catania, i contenuti in $P_2 O_5$ hanno oscillato tra 0.178 e 0.549 °/₀₀. Più spesso, però, si sono avute cifre tra il 0.250 ed il 0.400 °/₀₀,

---

(1) v. d. HEIDE u. BARAGIOLA, Zeitschr. anal. Chem. 1914 p. 62, 63, 66; MENSIO e GARINO—CANINA, Le Staz. ecc., 1914 pag. 131, 135.

(2) l. c. pag. 307-09.

senza distinzione tra vini bianchi, rosati e rossi. Di rado il contenuto in P_2O_5 ha passato il 0.400 °/₀₀.

A secondo i casi si dovrebbe, adunque, aumentare la alcalinità delle ceneri, all'antica determinata, cioè non secondo FARNSTEINER, di circa 0.25 a 0.4 °/₀₀, ecc., per avere una espressione precisa pel K_2CO_3 corrispondente ai sali dei vini con acidi organici (1).

HUBERT e ALBA (l. c. pag. 585) ammettevano nei vini normali non più del 0.1 °/₀₀ di P_2O_5, cifra certamente assai bassa, se si pensi alle condizioni dell'Italia meridionale.

WINDISCH (l. c. pag. 297) aveva parlato del 02-04 °/₀₀ di P_2O_5 e del 0.4 °/₀₀ per vini dolci, concentrati (ivi pag. 306).

OTTAVI (l. c. pag. 71) disse « Nei vini italiani troviamo da grm. 0.20 a 0 50 di anidride fosforica e qualche volta anche grm. 0.60, 0.65 per litro secondo la qualità e la provenienza ».

Pare, però, che nei vini fortemente gessati il contenuto in fosfati possa essere assai inferiore a quello dei relativi vini naturali (MANZATO, l. c. pag. 295–96 e v. BABO e MACH, l. c. pag. 363).

La parte analitica di questo lavoro è stata eseguita nel Laboratorio di chimica agraria del locale Ateneo, ove mi fu accordata larga ospitalità prima dal compianto sig. prof. C. ULPIANI e poi dal sig. prof. A. DE DOMINICIS.

Portici, Febbraio 1920.

---

(1) Non risulta con certezza assoluta, ma suppongo che anche in quei 53 vini l'anidride fosforica sia stata dosata secondo il metodo ufficiale (del 1904).

BIBLIOGRAFIA

A. Borntraeger. — Influenza di varie circostanze sul grado di gessatura dei vini. — Le Staz. Sper. agr. ital. Vol. 52 (1919) 349-60.

A. Borntraeger. — Nuovamente della reazione tra cremore e gesso nella vinificazione con gessatura dell'uva. — Annali chim. appl. Vol. 11 (1919) 6-39.

A. Hubert et F. Alba. — La recherche des acides minéraux dans les vins. — Monit. scient. a. 54 (1910) 578-95.

A. v. Babo e E. Mach. — Kellerwirtschaft, Aufl. 2 (1885).

E. Pollacci. — Nuovi fenomeni osservati nell'ingessamento dei vini e dei mosti. Parte 2ª. — Gazz. chim. ital. a. 9 (1879) 37-47.

A. Gautier. — Du mouillage des vins et de ses signes — Influence du plâtrage, collage, vinage, etc., sur le poids de l'extrait sec. — Bull. soc. chim. Paris [2] t. 27 (1877) 7-17.

F. Carpentieri. — Ricerche analitiche sui vini della provincia di Caltanissetta. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 42 (1909) 161-77 (con tabelle).

G. Zambrano. — Sulle principali malattie della vite e degli agrumi in Sicilia e sulla gessatura del mosto. — Conferenza tenuta a S. Michele di Ganzeria. — Napoli, 1885.

G. Magnanini e G. A. Venturi. — Ulteriori ricerche sopra l'inversione dello zucchero nei vini gessati. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol 37 (1904) 200-09.

G. Chancel. — De l'influence du plâtrage sur la composition des vins. — Compt. rend. Acad. Sciences. Paris. T. 60 (1865) 408-12.

L. Magnier de la Source. — De l'influence du plâtrage sur la composition et les caractères chimiques du vin. — Compt. rend. etc. Paris T. 98 (1884) 110-13.

O. Botteri e M. Zecchini. — Sulla deficienza di acidità in molti vini meridionali. — Annali R. Accad. d'Agricoltura di Torino. Vol. 28 (1885) 31-42.

M. Zecchini. — Ricerche sperimentali sulla gessatura. — Annuario R. Staz. Enol. Sperim. d'Asti pel 1885. p. 59-78. Asti 1886.

M. Zecchini. — Sulla sostituzione di più razionali metodi alla gessatura. — Annali di Agricoltura N. 135 (1887) 1-27.

A. Borntraeger. — Dell'aumento di acidità nella gessatura dell'uva. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 51 (1918) 61-68.

L. Roos et E. Thomas. — Etude chimique des phénoménes du plâtrage des vins. Suivie d'un moyen de le différencier de l'addition d'acide sulfurique. — Monit scient. a. 35 (1891) 465-77.

E. Manzato. — Studio chimico sulla gessatura dei vini. — La Rivista, Conegliano. Vol. 2 (1896) 289-97.

F. Carpentieri. — Ricerche sulla composizione delle ceneri dei vini gessati e dei vini genuini — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 42 (1909) 273-304.

Metodi ufficiali per le analisi delle uve e dei mosti; dei vini, ecc., approvati dai Direttori delle R. Stazioni agrarie e speciali, ecc. Congresso tenutosi in Roma nel luglio 1904. — Annali di Agricoltura N. 236. Roma, 1905.

K. Farnsteiner. - Untersuchungen über ein Verfahren zur Bestimmung des wahren Alkalitätswertes der Aschen. — Zeitschr f. Unters. d. Nahrungsmittel Bd. 13 (1907) 305-38.

A. Borntraeger. — Devesi abbandonare il metodo ufficiale per dosare nei vini separatamente cremore ed acido tartarico libero? — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 50 (1917) 513-28.

M. Berthelot et A. de Fleurieu. — Sur le dosage de l'acide tartrique, de la potasse et de la crème de tartre contenus dans les liqueurs vineuses. — Annales de Chimie et de Physique [4] T. 5 (1865) 177-264.

A. Borntraeger. — Gessatura dell'uva e aumento dell'acidità e dei solfati nel vino. — Giorn. Vinic. Ital. a. 43 (1917) 412-14.

E. de Cillis e C. Odifredi. — La maturazione del Nerello mascalese. — Nuova Rassegna. Catania. a. 3 (1894-95) p. 406-15, 466-75, 515-27.

V. Semmola. — Delle varietà di vitigni del Vesuvio e del Somma. — Napoli 1848.

Min. di Agric. Ind. e Comm. — Notizie e studi intorno ai vini ed alle uve d'Italia. — Roma. G. Bertero, 1896.

C. Mensio. — Ricerca sull' aggiunta di acido solforico al vino. — Le Staz. sper. agr ital. Vol. 44 (1911) 423-48.

Min. di Agric., Ind. e Comm. — I vini italiani. — Fasc. 16. Sicilia. Roma, 1916.

A. Borntraeger. — Kritik der directen Methoden zur Bestimmung der Weinsäure in Weinhefen u. Weinsteinen. — Zeitschr. analyt. Chem. a. 25 (1886) 327-59.

Min. di Agric., Ind. e Comm. — Saggi gleucometrici e acidimetrici sui Mosti Italiani della Vendemmia 1912, etc. — Roma, 1913, etc.

L. Sammartano. — Vini naturali che segnano all'ebulliscopio Malligand più di 19 gradi di alcool. — L'Italia Vinicola ed Agraria a. 8 (1918) 453.

A. Borntraeger. - Della reazione chimica tra gesso e cremore nella gessatura dell'uva. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 50 (1917) 480-504.

K. Windisch. — Chem. Untersuchung u. Beurtheilung des Weines. — Berlin, 1896.

O. Ottavi. — Enologia. — 8. ediz. (1912).

C. v. d. Heide u. W. I. Baragiola. — Beiträge zur Chemie u. Analyse des Weines. — Landw. Iahrbücher 39 (1910) 1021-81. Io lessi il sunto in Zeitschr. f. analyt. Chem. a. 53 (1914) 60-69.

C. Mensio e E. Garino-Canina. — Analisi chimico-fisica di due vini e relativi bilanci. — Le Staz. sper. agrar. ital. Vol. 47 (1914) 119-57.

Dr. G. GRANDI

Studio morfologico e biologico della **Blastophaga psenes** (L.)

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Dr. G. GRANDI

Studio morfologico e biologico della Blastophaga psenes (L.)

INTRODUZIONE.

In questa memoria sono esposti i resultati delle ricerche da me fatte sulla morfologia e sulla biologia della *Bl. psenes* (L). Tali ricerche fanno seguito agli studî che io ho già dedicato in questi ultimi anni agli insetti della caprificazione ed ai loro simbionti (1); ho avuto però qualche volta occasione, in riguardo alla interpretazione di alcuni problemi di morfologia, di estendermi in osservazioni comparative per le quali è stato necessario studiare con molta attenzione un certo numero di insetti di altre famiglie e di ordini diversi; questi contributi potranno essere di qualche giovamento alla conoscenza della morfologia esterna dei Calcididi.

I. — Posizione sistematica della specie, distribuzione geografica e breve descrizione dei due sessi.

Il genere *Blastophaga* Grav., come io lo considero attualmente e temporaneamente, racchiude una trentina di forme distribuite su una vasta area che comprende la regione olartica, l'etiopica, la malgascia, l'orientale, la neotropica, l'indoaustraliana, l'australiana e la polinesica; interessando cioè tutti tre i grandi reami faunistici nei quali è consuetudine dividere le superficie della terra: l'artogeico, il neogeico e il notogeico.

La *Bl. psenes* (L.) è il tipo del genere e vive entro ai ricettacoli del *Ficus carica* L., il quale è dato come diffuso nella regione paleartica in una zona che si estenderebbe dalla Persia

(1) Cfr. Bibliogr. 112-117.

or. e dall'Afghanistan fino alle Isole Canarie, attraverso il Mediterraneo e che sarebbe compresa, all'incirca, fra il 25° e il 42° di lat. nord. Fino ad oggi è stata citata, oltre che dell'Italia e della Francia, di varie località del Bacino del Mediterraneo. Mayr (**204**, pag. 179), sul materiale raccolto dal Solms Laubach, la indica come rinvenuta a Kurum Walley (Afghanistan) nel *Ficus carica* L. ed inoltre nel *Ficus serrata* Forsk. (Beg Dagh), nel *F. pseudocarica* Miq. (Abissinia), nel *F. persica* Boiss. (Sciras, Persia); nel *F. serrata* Forsk. (Paesi del Mar Rosso), ma tutte queste ultime indicazioni, insieme con quelle degli Autori più antichi, meritano conferma e vanno accolte con molta riserva.

Blastophaga psenes (L.)

Syst. nat., Edit. 10ª, I, 1758, pag. 554, nº. 13.

B. grossorum Grav.— Übers. Arbeit. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. i. J., 1826, 27.

Femmina. — (Fig. 1,) Di un colore fondamentale nero fuligineo lucido; gli occhi sono atropurpurei, le mandibole umbrino-ferruginee, le parti membranose del capo melleo-lutee, le tibie ed i tarsi anteriori fulvo-ocracei; i trocanteri, le tibie ed i tarsi medî e posteriori sono meno scuri del corpo. Peli biancastri, ali ialine ed iridescenti con nervature fuliginee e con le zone prossimali e subprossimali disegnate nelle fig. I e XII pure fuliginee.

Le antenne composte di 11 articoli mostrano il 2° sporgente posteriormente con la faccia interna sullo scapo ed il 3° diviso in tre parti, delle quali la prossimale, anuliforme, ha l'aspetto di un articolo indipendente e la distale, in forma di brattea, sorpassa in lunghezza il 4° articolo. Gli articoli 6-9 sono relativamente piccoli e provvisti di una sola serie trasversa di sensilli allungati (fig. III, 1). Le mandibole hanno il processo laminare prossimale non molto sviluppato, posteriormente subrotondato e percorso da 3-6 carene trasverse (fig. II, 7). Le ali anteriori presentano la n. omerale lunga un po' più del doppio di quelle marginale e postmarginale considerate insieme; la cellula costale è lunga circa dieci volte la sua massima larghezza; la n. marginale è tanto lunga quanto la postmarginale e più breve della stigmatica. La n. postmarginale non è mai bene definita distalmente; la stigmatica termina irregolarmente a clava e mostra 1-3 sensilli (fig. IX, 6, 8). I tarsi anteriori sono lunghi più di una volta e mezzo la tibia, hanno il 5° articolo lungo quanto il primo più il secondo, il 2° ed il 3° tanto lunghi quanto larghi ed il 4° un po' più lungo che largo (fig. XII, 6). I tarsi medî sono tanto lunghi quanto la tibia (fig. XII, 8); quelli posteriori distintamente più lunghi di due volte la tibia (fig. XII, 9). Il tratto sporgente della terebra è lungo circa la metà del gastro.

Lungh. dall'estremità anteriore del capo fino a quella posteriore dell'addome, terebra esclusa mm. 1,80-1,85.

Apertura d'ali mm. 4,25-4,30.

Maschio. — (Fig. XIX, 1) Testa, torace, propodeo e zampe di colore ocraceo-ferrugineo. Le antenne sono di color melleo, gli occhi neri, le mandibole e le parti rinforzate del tegumento umbrino-ferruginee. Peluria biondiccia; gastro melleo.

È solenogastro e fanerogastro.

Il capo è più largo che lungo ed ha l'apertura boccale bene distinta (Fig. XVII, 4). La regione anteriore della fronte è vistosamente incavata nel mezzo (fig. XVII, 1, 2, 4); ad eccezione di tale depressione i tre quarti anteriori della superficie dorsale e laterale del capo sono ricoperti di numerose setole brevi, robuste e rivolte all'indietro (fig. XV, III). Antenne di 4 articoli liberi oltre la radicola (fig. XVIII, 1, 2); mandibole bidentate all'apice (fig. XVII, 6, 7); labbro inferiore abbastanza sviluppato, costituito da un pezzo allungato, bene chitinizzato, attenuato all'apice e terminante con una specie di breve punta, provvisto ventralmente e distalmente di una bitorzolo subsferoidale piuttosto vistoso fornito di una setola rigida e robusta (fig. XVII, 8, 9). Mesonoto, metanoto e propodeo fusi intimamente insieme; del metatorace sono visibili dorsalmente solo due zone laterali subquadrangolari (fig. XVIII, 5). Prosterno ridottissimo (fig. XIX, 2). Tarsi anteriori di 2 articoli (fig. XX, 4); zampe medie bene sviluppate con tarsi un po' più brevi delle tibie o al massimo tanto lunghi quanto esse (fig. XX, 5).

Gastro come nelle fig. XXI, 1, 2, 3, 7 ecc. Il 10° urite, privo di cerci, è fornito di due processi ventrali e distali subrotondati (fig. XXI, 10, A). (1)

II. — Morfologia della femmina.

(fig. 1).

1. — Capo e sue appendici.

Capo. — Il *capo* (fig. II, 1 é 2) è libero e verticale (*ipognato*); ha grossolanamente la forma di un prisma triangolare ed è un po' più largo, fra il margine esterno degli occhi composti, che lungo. La sua faccia dorsale (anteriore) presenta un'ampia regione mediana subrettangolare e submembranosa, che comincia poco più avanti dei toruli delle antenne e si prolunga all'indietro fino oltre il margine posteriore (fig. II, 1). Questa regione, che si distingue a prima vista per il colore biancastro, mostra però una parte posteriore subtrapezoidale, corrispondente circa a metà della

(1) Per i caratteri che distinguono questa specie dalle altre del genere cfr. **112**, pag. 125, 129.

sua superficie, colorata come il resto del capo, un po' più chitinizzata di quella anteriore (fig. II, 1, Z) e che interessa l'ocello impari e limita quelli pari; dietro ad essa si nota ancora un breve tratto submembranoso e ialino. I margini delle zone chitinizzate che confinano a destra e a sinistra con la regione descritta, presentano due intaccature anteriori molto strette, ma

Fig. I.
Blastophaga psenes (L.) Femmina adulta.
ingr. c. $\frac{22}{1}$

piuttosto profonde e dirette obliquamente all'indietro (fig. II, 1, 2, It). Il clipeo è fuso più o meno intimamente con la regione anteriore mediana della fronte, poco pigmentata, ma fortemente chitinizzata e percorsa da una carena mediana longitudinale, nitidamente rilevata, la quale, se si guarda il capo un po' inclinato in avanti e in basso, sembra sporgere all'innanzi ed all'infuori come un processo acuto (fig. II, 1, 2 e 4, C); tale carena è provvista di un discreto numero di setole robuste (fig. II, 4, C). Il margine epistomale (1) mostra due convessità submediane, ampiamente rotondate, sublaminari (fig. II, 1-4, B) e si ripiega ventralmente in una banda trasversa molto chitinizzata (fig. II, 3, F), la quale si raccorda posteriormente con le due branche del tentorium e da ogni lato con un processo sporgente in basso (in dietro) e verso l'interno, che va ad articolarsi, come vedremo, con la concavità dorsale di ciascuna mandibola (fig. II, 3 e 4,

(1) Chiamo con questo nome l'estremo margine anteriore della faccia dorsale del capo.

P.). Questi processi possono chiamarsi *condili* o *processi mandibolari della capsula cranica*. La regione anteriore dorsale del capo in continuazione col tentorium presenta un inspessimento endoscheletrico che le forma un quadro di rinforzo (fig. II, 3 e 4, Q) e che invia all'indietro, dorsalmente alle apofisi anteriori del tentorium, due sorta di bracci un po' ricurvi, i quali sorpassano, quasi limitandoli esternamente, i toruli delle antenne (fig. II, 2-4) e differenziano due brevi processi digitiformi; il primo di essi è diretto verso l'interno e raggiunge il torulo per articolarsi con la radicola dell'antenna relativa (fig. II, 2-4, Pr); il secondo è diretto verso l'esterno e viene quasi a combaciare con il margine anteriore delle intaccature già descritte nelle zone chitinizzate laterali della parte dorsale del capo (fig. II, 2, Pr'). Guardando il capo di faccia (fig. II, 1) si vede che il suo margine posteriore è abbastanza sviluppato e convesso dietro gli occhi composti; negli esemplari viventi o da poco uccisi si nota un accenno di trilobatura del tratto compreso fra gli ocelli pari; negli individui secchi o conservati in alcool il tratto in questione appare invece più o meno concavo (fig. II, 2). I margini laterali del capo anteriormente agli occhi (corrispondenti alla linea delle guancie), considerati fino alle fosse mandibolari, sono poco convessi, convergenti all'innanzi e lunghi circa la metà del maggior diametro degli occhi composti (fig. II, 2). La superficie della faccia ventrale del capo è costituita da due regioni inclinate e convergenti lungo una linea trasversa e quivi raccordate da un tratto convesso; la posteriore è meno ampia; l'anteriore è infossata longitudinalmente nel mezzo. Localizzate per gran parte in questa seconda regione, si notano due aree submediane, irregolarmente rettangolari, rotondate, divergenti posteriormente, quasi contigue in avanti (fig. II, 2, Il); tali aree sono submembranose e ialine come parte della fronte. Il foro occipitale (fig. II, 2 e 5, O), piccolo e subrotondo, si apre poco più indietro delle aree stesse, si che ne risulta una regione occipitale non molto ridotta ed una capsula cranica intermedia fra la forma mesotrema e quella acrotrema. Dalla infossatura longitudinale mediana sporge una complicata formazione chitinosa (fig. II, 2 e 5, G) che occupa pressochè tutta la lunghezza della regione compresa fra il foro occipitale ed il margine anteriore. Questa formazione è costituita fondamentalmente da una lamina ripiegata lungo la linea mediana longitudinale, rinforzata da inspessimenti endoscheletrici e che,

veduta dal ventre, appare come un pezzo in forma di triangolo a lati circolari. Le due bande della lamina sono quasi combacianti lungo più della metà anteriore del pezzo, che sporge così abbastanza vistosamente a guisa di carena (fig. II, 5, G). La parte posteriore si allarga invece sensibilmente, è ben sporgente, convessa e termina con un margine che limita all' innanzi il foro occipitale e che presenta una sensibile concavità mediana, due piccole concavità sublaterali e quattro brevi sporgenze lobose, due submediane e due laterali (fig. II, 5) Nelle due concavità sublaterali vengono ad allogarsi, articolandosi con la capsula cranica, gli estremi distali dei processi jugulari (fig. IV, 1–3, J). Gli inspessimenti endoscheletrici di tale regione posteriore limitano due aree submediane a tegumento poco chitinizzato; parte su di esse e parte in un piccolo territorio adiacente sono inserite in due gruppi alcune minutissime setole (fig. II, 5).

Il *tentorium* è conformato come lo mostrano le fig. II, 2–5, T. Parte dall'occipite, ove è connesso con l'inspessimento endoscheletrico occipitale; le sue braccia robuste, depresse, sublaminari, si allargono piuttosto bruscamente poco dopo essersi allontanate dalla linea mediana (fig. II, 2, T) e terminano, di nuovo ristrette, saldandosi in due punti sublaterali con la estrema regione anteriore dorsale del capo (fig. II, 3 e 4, T); quivi continuano con gli inspessimenti endoscheletrici già descritti di tale regione. Esse sono riunite, subito dopo il loro punto di divergenza, da una breve connessura ventrale, la quale si spinge un po' all'innanzi e si salda con la faccia ventrale della capsula cranica in vicinanza del suo margine anteriore (fig. II, 2 e 5, Tp.). Questo margine anteriore della faccia ventrale del capo è ampiamente e, nel mezzo, profondamente incavato; presenta un inspessimento chitinoso che in prossimità dei suoi estremi laterali invia un breve rinforzo lineare a raggiungere l'inspessimento perioftalmico.

Gli *occhi composti* (fig. II, 1 e 2) sono ovalari, poco sporgenti, latero–dorsali, minutamente pelosi. Gli *ocelli* disposti ai vertici di un triangolo, come nella fig. II, 1 Oc. Setole distribuite come nelle fig. II, 1 e 2.

Le *antenne* (fig. III, 1–4), inserite nella parte anteriore della fronte, sono composte di 11 articoli liberi. Il 1° (scapo) è grosso, breve, massiccio, subcompresso. Lungo circa una volta e mezzo la sua massima larghezza, sporge all' innanzi (in basso) in una specie di gibbosità rotondata ed è tagliato obliquamente alle due

estremità; porta poche setole (fig. III, 1). Il 2° articolo, anch'esso relativamente breve e massiccio, è conformato in modo tutt'affatto particolare: esso articola con lo scapo mediante un grosso processo che si parte, un po' posteriormente, dalla sua faccia ventrale (anteriore) – esterna, di modo che l'articolo stesso è costretto a sporgere sulla faccia dorsale (posteriore) – interna del 1°. È provvisto di varie setole; di esse quelle inserite sulla faccia dorsale (posteriore) – interna, sono brevi, alquanto robuste e rivolte all'indietro (fig. III, 2, *2*). Il 3° articolo è pure assai caratteristico; si mostra diviso in tre parti, delle quali la prossimale appare come un articolo piuttosto indipendente, in forma di anello, tagliato all'estremità distale secondo una linea obliqua (fig. III, 2, a); la parte mediana è un po' più lunga che larga e rotondata all'apice (fig. III, 2, b); la distale costituisce una specie di squama bratteiforme, che termina acutamente attenuata e fornita di una spinetta breve e subconica (fig. III, 2, c); essa abbraccia, in parte, esternamente e posteriormente (dorsalmente) il 4° articolo e ne sorpassa il margine anteriore. Setole come nella fig. II, 1 e 2. Il 4° articolo è il più piccolo di tutti, subcilindrico, ristretto alla base, un po' più lungo che largo; è fornito distalmente di alcune setole disposte a verticillo e di un sensillo subconico localizzato in una fossetta rotonda. Il 5° articolo è un po' depresso, un po' più lungo che largo, gradualmente e sensibilmente ristretto alla base, provvisto di alcune setole lunghette e distali e di un certo numero di sensilli allungati (*celoconici*) (fig. III, 1). Gli articoli 6°, 7°, 8° e 9° sono simili fra loro, un po' depressi, un po' più lunghi che larghi, meno ristretti alla base del 5°; portano un discreto numero di lunghe setole distali, varii sensilli allungati per faccia ed un altro sensillo brevemente conico (fig. III, 1). Il 10° articolo è simile ai precedenti, ma è ancor meno ristretto alla base. L'11° ha forma subconica rotondata ed è fornito di poche setole lunghe, di alcuni sensilli allungati e di altri ovalari (celoconici), a bastoncello (chetici) o rotondi (fig. III, 1, 3 e 4). Gli ultimi tre articoli sono riuniti insieme a costituire la clava.

Il *labbro superiore* è incospicuo. Con la ripiegatura ventrale dell'estrema regione anteriore dorsale del capo ha rapporto un pezzo piuttosto vistoso, diretto all'indietro e costituito da una parte prossimale a forma di trapezio e da una parte distale allungata. Questo pezzo è ialino, glabro e submembranoso, ma

mostra un tenue rinforzo chitinoso, come nella figura e può riportarsi all'*epifaringe* (Fig. II, 3 e 4, L.).

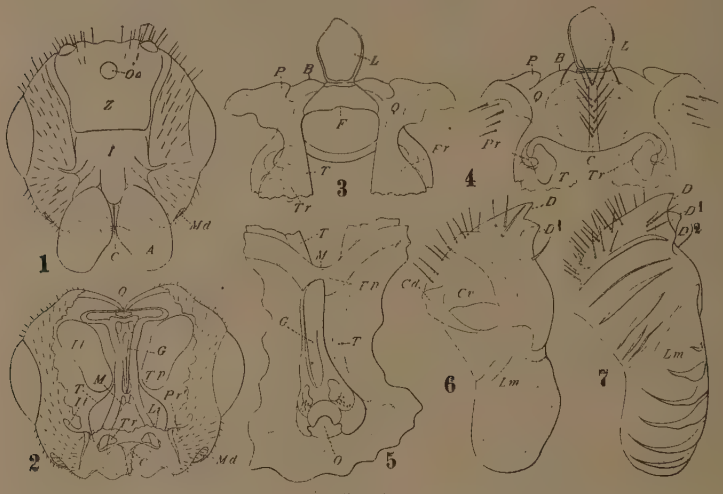


Fig. II.

Blastophaga psenes (L.) Femmina. — 1. Capo veduto dal dorso; non sono state disegnate le mandibole e gli articoli 2-11 delle antenne. — 2. Capsula cranica veduta dal dorso ed alla quale è stata asportata pressochè tutta la regione frontale per mostrarne la fabbrica interna; mancano le antenne e le mandibole. — 3. Regione anteriore-mediana della faccia dorsale del capo veduta ventralmente per mostrare le varie parti endoscheletriche (l' epifaringe è piegata artificiosamente all' innanzi e artificiosamente delimitata all'estremo distale). — 4. La stessa veduta dorsalmente. — 5. Regione mediana posteriore della faccia ventrale del capo; non sono disegnate le mascelle del primo paio ed il labbro inferiore. — 6. Mandibola con il suo processo prossimale veduta dal dorso. — 7. La stessa veduta dal ventre: *A*, antenne; *B*, margine anteriore del capo; *C*, carena mediana longitudinale; *Cd*, condilo esterno articolare della mandibola; *Cv*, concavità articolare dorsale della mandibola; *D*, dente apicale della mandibola; D_1, dente subapicale dorsale della stessa; D_2, angolosità dentiforme ventrale della stessa; *F*, banda ventrale ripiegata dell' estrema regione anteriore del capo; *G*, formazione chitinosa mediana della faccia ventrale del capo; *I*, regione submembranosa della fronte; *Il*, aree submediane submembranose della faccia ventrale del capo; *It*, intaccature anteriori dei margini interni delle regioni chitinizzate laterali della fronte; *L*, epifaringe *Li*, limite della regione della fronte asportata artificiosamente; *Lm*, processo prossimale delle mandibole; *M*, margine anteriore della faccia ventrale del capo; *Md*, fosse mandibolari; *O*, foro occipitale; *Oc*, ocelli; *P*, condili o processi mandibolari della capsula cranica; *Pr*, processi digitiformi endoscheletrici articolantisi con la radicola delle antenne; *Q*, quadro endoscheletrico di rinforzo della regione anteriore dorsale del capo; *T*, tentorium; *Tp*, connessura trasversa ventrale fra le due braccia del tentorium nel punto ove si salda con la faccia ventrale della capsula cranica; *Tr*, toruli delle antenne; *Z*, regione posteriore mediana maggiormente chitinizzata della fronte.

Le *mandibole* (fig. II, 6 e 7) sono grandette, subpiramidali, robuste, circa tanto lunghe quanto larghe alla base. Se si guardono normalmente alla faccia rivolta verso il piano longitudinale del capo (orlo orale o masticatorio) si vede che di-

stalmente esse si risolvono in due lamine, una dorsale e l'altra ventrale, fra le quali è compresa una escavazione a doccia. Le due lamine, all' estremo distale, si riuniscono a formare un dente apicale breve ed acuto (fig. II, 6 e 7, D), mentre la lamina dorsale differenzia un altro dente, subapicale, pure breve, ma più largo del primo e meno acuto (fig. II, 6 e 7, D 1) e quella ventrale si spinge innanzi (internamente) in una sporgenza angolosa assai ridotta e invisibile dorsalmente, perchè coperta dal dente della faccia opposta (fig. II, 7, D 2). Prossimalmente il margine orale è convesso; quello opposto ad esso presenta una superficie subtriangolare e subpianeggiante. La faccia dorsale delle mandibole mostra un'ampia concavità articolare (fig. II, 6, Cv) e, in corrispondenza del limite anteriore esterno di tale concavità, si spinge all' infuori (dorsalmente) in una specie di protuberanza piramidale rotondata, ben evidente guardando la mandibola di scorcio. Il margine interno della concavità stessa mostra un visibile rinforzo chitinoso, sotto il quale viene ad incontrarsi il rispettivo processo mandibolare della capsula cranica, che già abbiamo descritto; presso il margine esterno invece e prossimalmente si nota un condilo abbastanza sporgente che va ad articolarsi a sua volta con la capsula cranica stessa (fig. II, 6, Cd). La faccia ventrale è percorsa, in senso trasverso-obliquo, da un certo numero di linee rilevate a costa (fig. II, 7).

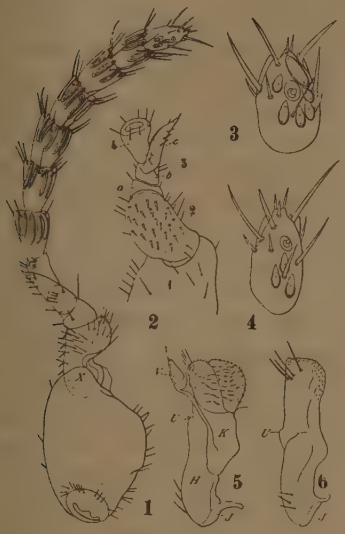


Fig. III.

Blastophaga psenes (L.) femmina. — 1. Antenna. — 2. estremità distale dello scapo, 2°, 3° e 4° articolo, veduti dalla faccia opposta. — 3. Undicesimo articolo molto ingrandito. — 4. Lo stesso articolo di un altro esemplare veduto dalla faccia opposta. — 5. Mascella del 1° paio e labbro inferiore veduti di lato. — 6. Mascella del 1° paio veduta di lato e dalla faccia opposta: *a*, parte prossimale del 3° articolo delle antenne; *b*, parte mediana dello stesso; *c*, parte distale bratteiforme dello stesso; *J*, cardine di articolazione delle mascelle con la capsula cranica; *H*, corpo mascellare (stipite); *K*, labbro inferiore; *R*, radicola dell'antenna; *U*, diverticolo digitiforme del margine ventrale (esterno) della mascella; *V*, articolo inserito sul rilievo subemisferico distale del labbro inferiore; *X*, processo di articolazione del 2° articolo delle antenne; *1*, primo articolo dell' antenna (scapo); *2*, secondo articolo; *3*, terzo articolo; *4*, quarto articolo.

Le setole, lunghette e robuste, sono distribuite come nelle fig. II, 6 e 7. La mandibole sono fornite, alla loro base e ventralmente, di un processo sublaminare, lungo circa quanto la loro massima lunghezza, concavo dorsalmente, allargato e rotondato al suo estremo posteriore (fig. II, 6 e 7, Lm); questi processi mostrano, sulla loro faccia ventrale, cinque o sei laminette rilevate, trasverse, ricurve e sporgenti all' indietro (fig. II, 7); essi sono connessi un po' labilmente col corpo delle mandibole, dal quale si possono separare con una certa facilità e si trovano normalmente sovrapposti alla faccia ventrale del capo ove raggiungono e sorpassano appena la linea che unirebbe i margini anteriori delle aree submembranose già nominate (1).

Le *mascelle del 1° paio* (fig. III, 5 e 6) sono ridotte a due pezzi allungati, laminari, un po' attenuati alla base, dilatati e rotondati distalmente. Ciascuna di esse presenta la metà prossimale ben chitinizzata e quella distale chitinizzata solo parzialmente lungo il margine esterno (ventrale). Il loro estremo distale termina con una specie di prominenza rotondata e sporge all'indietro (verso il dorso) sensibilmente; esso si mostra rivestito di varie serie irregolari di minute puntine (fig. III, 5 e 6). Il margine ventrale esterno di ciascun pezzo presenta un breve diverticolo digitiforme (fig. III, 5 e 6, U) situato un po' più distalmente della metà della sua lunghezza. (2) Le mascelle

---

(1) Waterston (**295**, p. 249 e 254, fig. 4, a) ha descritto un bellissimo caso, che egli chiama di « *omoplasia* » (« a really extraordinary instance of homoplasy ») in un Sicofagino, il *Sycoecus thaumastocnema* Wat., dell'Uganda. In questa specie le tibie anteriori della ♀ sono fornite distalmente di un vistoso processo conformato sul tipo di quelli che si riscontrano nelle mandibole dei *Pleistodontes* Saund., degli *Agaon* Dalm. o degli *Allotriozoon* Grnd.. Le *omoplasie* vere però, od *omoidie*, si riferiscono a quelle speciali strutture, simili ma non omologhe, determinate da particolari condizioni di vita (in questo caso la necessità in cui si trovano le ♀♀ di tutti gli Agaonini di forzare l'ostiolo dei ricettacoli dei fichi, incuneandosi fra le squame ostiolari) sulle *stesse parti* di diversi animali. Per vero dire il Waterston aggiunge più innanzi: « In these instances, therefore, the two sub-families have adopted the same device, but by modifying different organs. »

(2) In varie specie di Agaonini del Gen. *Ceratosolen* Mayr: *C. Julianae* Grnd. dell'Africa occ. ed or., *C. Feae* Grnd. delle Isole del Capo Verde, *C. acutatus* Mayr del Kamerun; *C. arabicus* Mayr dello Jemen e dell'Eritrea, *C. megacephalus* Grnd. dell'Uganda, questi processi sono molto più sviluppati e provvisti di una lunga setola al loro apice; in una forma indiana anzi, il

sono articolate alla loro base con la parte anteriore della faccia ventrale della capsula cranica, in corrispondenza del limite posteriore della sua ampia concavità mediana, per mezzo di uno sclerite bacilliforme, che è connesso alquanto intimamente col corpo delle mascelle e che corrisponde al cardine mascellare (fig. III, 5 e 6, J). All'estremo distale del margine anteriore (ventrale), in corrispondenza del limite superiore della zona chitinizzata, si nota un gruppo di 4-5 setole lunghe e robuste (fig. III, 5 e 6); altre poche setole si trovano verso la base della mascella (fig. III, 5 e 6). — Il *labbro inferiore* (fig. III, 5, K) è rappresentato da un pezzo allungato, fortemente compresso, laminare, compreso fra i due terzi distali delle mascelle del 1° paio. Esso presenta un margine ventrale (anteriore) concavo e fortemente chitinizzato e si mostra diviso secondo una linea obliqua in due metà circa, delle quali la prossimale è ben chitinizzata e la distale in parte submembranosa. Quest'ultima termina rotondata, sporgente all'infuori (dorsalmente) e ricoperta da minute puntine, simili a quelle descritte nelle mascelle. Dall'estrema parte distale del margine ventrale del pezzo, si distacca un vistoso rilievo subemisferico (fig. III, 5) che porta una specie di articolo subconico, fortemente chitinizzato rotondato all'apice e quivi fornito di una setola spiniforme, lunghetta e un pò ricurva (fig. III, 5, V).

Tanto il capo, quanto le sue appendici sono adunque bene conformate e ben costruite in relazione con le speciali abitudini delle femmine di questa tribù.

2. — Torace.

Protorace. — Il *pronoto* (fig. I) è relativamente ampio; di forma subtrapezoidale rotondata, a superficie discretamente convessa; il suo margine posteriore è fortemente concavo, a conca-

---

C. Gravelyi Grand., essi mostrano un accenno abbastanza distinto di articolazione col corpo della mascella. Cfr. *Grandi G.* Gli Agaonini raccolti nell'Africa occ. dal Prof. F. Silvestri, Boll. Lab. Zool. Sc. Sup. Agr. Portici, vol. X, 1916, pp. 167, 168, 174 e 178; fig. X, 2; XIII, 3; XV, 2. — *id. id.* Contributo alla conoscenza degli Agaonini dell'Eritrea e dell'Uganda, Bull. della Soc. Entom. Ital. Anno XLVIII (1916), pp. 18 e 27; fig. IV, 3; VIII, 3. — *id. id.* Contributo alla conoscenza degli Agaonini di Ceylan e dell'India, Boll. Lab. Zool. Sc. Sup. Agr. Portici, vol. XI, 1916, p. 202; fig. IX, 4. — *id. id.* Contributo alla conoscenza degli Agaonini di Giava, l. c. Vol XII, 1917, p. 41; fig. XIV, 4.

vità piuttosto angolosa, e gli angoli posteriori sono ben sporgenti e rotondati. (1) Sui lati si ripiega (quasi normalmente al piano dorsale) in due bande le quali rimangono esclusivamente laterali. In molti Imenotteri esse si portano invece ventralmente a prendere ampio contatto con la regione sterno-pleurale mesotoracica, (cfr. le fig. VI, 4 e VII, 2), ovvero a formare addirittura un anello pressocchè completo che limita anche ventralmente l'apertura toracale anteriore (fig. VI, 6, *Apis mellifica*, L. ♂). Queste bande sono subtriangolari e ricoprono appena una piccola parte prossimale delle anche del 1° paio ed una marginale esterna delle propleure. Il pronoto si sovrappone alquanto al mesotorace.

Lo sterno, *prosternum* (fig. IV, 3, S), è ben sviluppato rispetto alla grandezza delle pleure e, veduto dal ventre, appare di forma pentagonale; presenta una superficie subpianeggiante ed è compreso con circa la sua metà anteriore fra le pleure stesse, che lo ricoprono in piccola parte con la loro regione marginale interna. Esso si ripiega posteriormente verso il dorso (fig. IV, 3, R) e viene a connettersi con un vistoso processo endoscheletrico a forma di Y, la forca, *profurca*, (fig. IV, 3, F) che si continua, internamente alla faccia ventrale dello sterno medesimo, con un setto laminare, la carena sagittale, la quale traspare all' esterno come un inspessimento lineare (fig. IV, 3) Le apofisi laterali, o bracci della proforca, fortemente divergenti, vanno a congiungersi col processo pleuro-forcale (fig. IV, 3 e 4, Y). Ciascuna regione pleurale, *propleurum*, (fig. IV, 1-4) è ampia, molto irregolarmente quadrilatera ed a superficie piuttosto sensibilmente convessa in senso trasverso. Il suo margine anteriore mostra una forte intaccatura e l'angolo esterno prolungato a formare una specie di vistosa sporgenza, attenuata distalmente e ripiegata verso il lato interno (fig. IV, 1-3, u). Veduta dal ventre appare grossolanamente subtriangolare, col margine esterno convesso e e con quelli interno e posteriore insieme sporgenti un po' all'indietro e rotondati. Dall'estremo anteriore della sua faccia ventrale si distacca un processo breve e relativamente grossetto che va ad articolarsi con la capsula cranica (fig. IV, 1-3, J); questi processi corrispondono ai *pezzi jugulari* di STRAUS-DURCKHEIM, di BERLESE

(1) L'espressione è geometricamente incorretta, ma serve per indicare brevemente e ripetutamente uno stato di cose che richiederebbe altrimenti troppe parole per essere descritto.

e di altri Autori, agli *scleriti cervicali* di COMSTOCK e KELLOGG e di CRAMPTON (1), ai *processi occipitali* di SNODGRASS, agli avanzi degli *scleriti del microtorace* di VERHOEFF ecc. La faccia esterna della regione pleurale protoracica (sottoposta in buona parte alle bande ripiegate del pronoto) presenta i due angoli posteriori ben sporgenti e rotondati; di essi quello ventrale viene a costituire un condilo che serve all'articolazione delle zampe anteriori (fig. IV, 1-3, T), *condilo* o *processo pedifero* di BERLESE, apofisi *pédio-pleurale* di AMANS, *Gelenkhöcker* di VERHOEFF; *Coxalgelenkkopf* di VOSS, *pleural coxal process* di SNODGRASS, *Coxal process* di CRAMPTON; l'altro differenzia un processo subbacilliforme, ma relativamente robusto, ripiegato distalmente ad uncino che si connette con l'estremità distale dei bracci della proforca, il *processo pleuro-forcale* (fig. IV, 1-4, Y). Un ispessimento endoscheletrico ben sporgente internamente corre lungo tutto il margine esterno (dorsale) del propleurum, prende parte alla formazione del processo pedifero, interessa il processo pleuro-forcale e giunge fino all'estremo anteriore del margine stesso (fig. IV, 1-3, r); un altro rinforzo endoscheletrico, meno vistoso al suo inizio, decorre dapprima in vicinanza del margine interno (ventrale) della stessa regione, di poi lungo tale margine oltrepassa l'angolo anteriore interno del propleurum e si prolunga per un certo tratto del margine anteriore (fig. IV, 1-2, q). Il propleurum non presenta distinzione percettibile dei due scleriti (pleuriti) principali che lo costituiscono: l'episterno e l'epimero protoracico.

Mesotorace. — Ha forma di un cono irregolare, alquanto schiacciato dorso-ventralmente e con la base rivolta all'indietro. Mediante un'accurata dissezione si può dividerlo nitidamente in tre parti: due dorsali (una anteriore e l'altra posteriore) che insieme costituiscono il mesonoto (*mesonotum*); una ventrale che com-

---

(1) CRAMPTON nel 1909 (62, p. 43) propose di chiamare parte della regione pleurale protoracica degli Imenotteri *cervico-propleura*, adducendo la sua connessione più o meno intima o la sua fusione completa con gli scleriti cervicali. Egli si esprime in questi termini: In most Hymenoptera the prothoracic pleura are very closely connected with the cervical sclerites and in many insects of this family the pleura of the prothorax are almost indistinguishably fused with the lateral cervicals. On this account the term cervico-propleura has been here applied to the lateral portions of this region in the Hymenoptera.

prende la regione sternale (*mesosternum*) e quelle pleurali (*mesopleura*); cfr. le fig. I, V e VI.

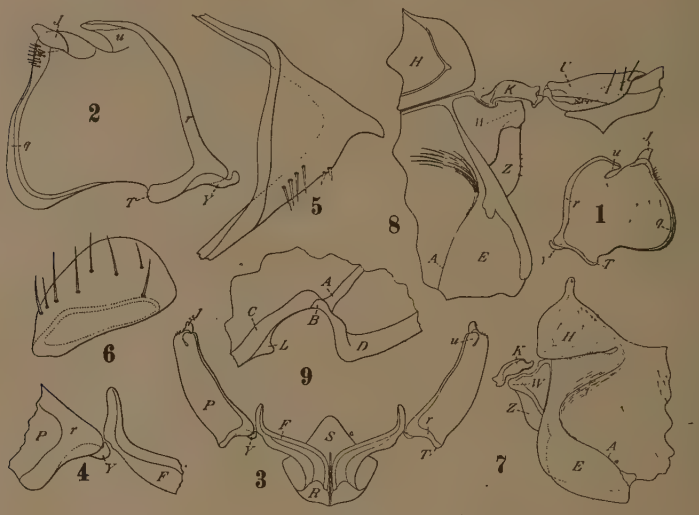


Fig. IV.

Blastophaga psenes (L.) Femmina. — 1. Propleurum. — 2. Lo stesso più ingrandito e veduto dal dorso. — 3. Prosternum, profurca e propleura veduti dorsalmente. — 4. Estremo posteriore-interno del propleurum destro ed estremo distale del braccio destro della profurca, per mostrare le modalità di articolazione della profurca stessa con il processo pleuro-forcale. — 5. Processo alare anteriore del mesonoto. — 6. Tegula. — 7. Metà sinistra della regione pleuro-sternale mesotoracica e basalare posteriore. — 8. Parte marginale destra della regione pleuro-sternale mesotoracica, basalare posteriore ed estremo prossimale dell'ala anteriore veduti dal dorso. — 9. Area posteriore submediana della regione pleuro-sternale mesotoracica, in corrispondenza dell'articolazione dell' anca delle zampe medie, per mostrare le modalità di articolazione: *A*, apodema pleurale; *B* condilo pedifero mesopleurale; *C*, inspessimento endoscheletrico del margine posteriore della regione ventrale del mesotorace; *D*, inspessimento endoscheletrico marginale di parte della regione meso-pleurale (epimero); *E*, epimero; *F*, profurca; *H*, prepetto; *K*, basalare posteriore; *J*, jugulari; *L*, condilo pedifero mesosternale; *P*, propleura; *q*, inspessimento endoscheletrico del margine interno (ventrale) del propleurum; *R*, ripiegatura dorsale posteriore del prosterno; *r*, inspessimento endoscheletrico del margine esterno (dorsale) del propleurum; *S*, prosternum; *T*, processo pedifero o coxale del propleurum; *U*, rudimento della venatura subcostale dell'ala anteriore; *u*, sporgenza anteriore esterna del propleurum; *W*, processo alare mesopleurale; *Y*, processo pleuro- forcale; *Z*, espansione marginale del mesopleurum sita in corrispondenza della regione epimerale e connessa intimamente con l'altra, anteriore e terminante nel processo alare mesopleurale.

A). La *parte dorsale anteriore del mesotorace* (fig. I e VI, 1) è un po' più grande della posteriore (postfragma escluso), subtriangolare, debolmente convessa in senso trasverso, subpianeggiante nel mezzo. È divisa in tre regioni (la mediana molto più ampia delle laterali) da due deboli solchi obliqui, divergenti all'innanzi, ai

quali corrisponde un robusto inspessimento endoscheletrico laminare (a carena). I due inspessimenti si congiungono posteriormente con un tratto marginale, che combacia con il margine posteriore del pezzo. Questi solchi si possono chiamare *scapolari* (1) e *scapole* le due zone che essi limitano (fig. VI, 1, J); le scapole presentano una superficie appena convessa e sono subtriangolari; un rinforzo endoscheletrico sublaminare, meno robusto di quello corrispondente ai solchi scapolari ma pur sempre ben distinto, corre lungo il loro margine esterno-posteriore (fig. IV, 5). La regione mediana, è indicata dagli Autori generalmente col nome di *scudo del mesonoto* (*mesoscuto*). Tutta la parte anteriore dorsale del mesotorace sarebbe secondo essi costituita dal prescuto e da parte dello scuto del mesonoto (*protergite* e parte del *mesotergite* di BERLESE, facendo astrazione dall' *acrotergite* dello stesso Autore (2)) fusi insieme ed in molti Calcididi, ed in altri Imenotteri, essa presenta una superficie uniforme e priva di qualsiasi accenno di divisione (vedi la fig. VI, 2). Nelle forme dove i solchi scapolari demarcano più o meno nitidamente le tre regioni alle quali si è accennato, quella di mezzo dovrebbe riferirsi al prescuto e quelle laterali (scapole) a parte dello scuto pr. d.. CRAMPTON (64, p. 59) dice che i solchi parassidiali sono formazioni secondarie e che non separano precisamente il prescuto dallo scuto;

(1) Nei miei precedenti lavori sui Calcididi (112-117) io ho chiamato questi solchi *parassidiali*, uniformandomi alla terminologia usata anche da Silvestri, Masi, Waterston, ecc. Ma è molto poco probabile che essi corrispondano veramente ai solchi parassidiali descritti primieramente da Mac Leay (193) nella *Polistes Billardieri* Fabr. (fig. VIII, 1) e che si vedono bene nelle fig. VI, 3 e VII, 1 e 3, rappresentanti il mesotorace di *Polistes gallica* L. ♂, di *Vespa cabro* L. ♂ e di *Pheidole pallidula* Nyl. ♀. Per ora preferisco adunque chiamare i solchi in oggetto *scapolari* e *scapole*, anzichè parassidi, le due regioni ad essi laterali. Così facendo mi attengo alla terminologia proposta da Thompson (278) per i Calcididi ed uso termini morfologicamente indifferenti in attesa che ricerche esaurienti risolvano la questione.

(2) BERLESE (25, pp. 187-188, 237-238), in coerenza con le idee di Mac Leay, concepisce ciascun somite toracico come suddiviso trasversalmente in 4 parti. Egli usa i termini di *acrotergite*, *protergite*, *mesotergite* e *metatergite* per i tergiti corrispondenti a tali suddivisioni; di *acrosternite*, *prosternite*, *mesosternite* e *metasternite* per gli sterniti relativi e ammette che ciascuno dei tergiti nominati differenzî da ogni lato un processo o condilo (rispettivamente *acrocondilo*, *procondilo*, *mesocondilo* e *metacondilo*) col quale va ad articolare i pezzi liberi della base dell'ala.

ciò sembra evidente qualora si considerino per solchi parassidiali quelli veramente descritti come tali da MAC LEAY (fig. VIII, 1 e 2; VI, 3 e VII 1 e 3) ed ai quali non corrispondono apodemi endoscheletrici; ma resta a decidersi se i solchi che si osservano nel mesonoto dei Calcididi siano ad essi omologhi e, nel probabilissimo caso negativo, se non delimitino invece le due regioni (Cfr. anche Snodgrass **266**, p. 74). In ogni caso bisogna ancora intendersi sul valore morfologico di queste divisioni secondarie della parte anteriore del mesonoto, che spesso sono definite ed interpretate artificiosamente. Questa parte anteriore differenzia, da ogni lato, in corrispondenza al margine esterno-posteriore delle scapole, un robusto e vistoso processo, il quale si dirige obliquamente all'indietro ed in basso (ventralmente) e serve da fulcro nell'articolazione delle ali anteriori (si articola, come vedremo, con il 1° pterale). Il suo margine anteriore (esterno) si rialza all'estremo distale in una sporgenza laminare che lo fa apparire di forma diversa a seconda che lo si osserva dall'innanzi o dall'alto. È fornito di 4 setole lunghette, robuste, submarginali e di 2 brevi, spiniformi, marginali (fig. IV, 5; VI, G; XI, 1 e 2, P); presenta un rinforzo interno del tegumento che si continua sui due lati oltre i limiti del processo e combacia con gli inspessimenti endoscheletrici descritti del margine esterno-anteriore e posteriore della scapola, e può essere distaccato nettamente da essa. Corrisponde al *procondilo* di BERLESE (1), all'*anterior notal wing process* di SNODGRASS, allo sclerite *supraalare* di CRAMPTON. (2) In corrispondenza, e dorsalmente, alla parte prossimale di ciascuno di tali processi si osserva uno sclerite irregolarmente ovalare, a forma di valva o di scaglia, alquanto indipendente, connesso come è mediante una membrana ialina, e facilmente asportabile; mostra un inspessimento che forma al

---

(1) Vedi nota 2 a pag. 17.

(2) Pantel (**220**, pag. 131, 132, fig. 38, 44, 46, P'$_1$) studiando i Dermatteri (Anisolabis, Labidura, Forficula, Psalis, Calocrania, ecc.) considera *l'anterior notal wing process* di Snodgrass (*suralare* o *supraalare* di CRAMPTON) del metanoto come uno sclerite autonomo che chiama « *pterale proximal antérieur* ». Egli ritiene che la condizione di quelle forme ove esso è più o meno connesso col metanoto (*Forficula auricularia*, *Anisolabis annulipes*, *Calocrania picta*, *ecc.*) non parli più in contrario che in favore della sostenuta sua autonomia: « Les *pteralia* étant indubitablement des sclérites individualisés aux dépens du notum il n'y a rien que de naturel à ce que cette origine demeure attestée çà et là par de continuités de substance plus ou moins

pezzo un ridotto quadro di rinforzo ed è fornito, al dorso, di un certo numero di setole lunghette (fig. IV, 6; VI, 1, F; XI, 1, T). Questi scleriti sono le *tegule* (1) o *paratteri* e saranno presi nuovamente in considerazione più avanti.

B). La *parte dorsale posteriore del mesotorace* (fig. V, 1 e 2; VI, 1) veduta dal dorso appare come un quadrilatero irregolare; la sua superficie si mostra divisa in cinque aree nitidamente definite nei loro contorni: Due anteriori, laterali, subtriangolari, un po' convesse, le quali sono riunite anteriormente da un tratto mediano estremamente sottile e lineare così che, di fatto, possono considerarsi come separate (fig. V, 1 e 2, L; VI, 1, Q); corrispondono alle ascelle (*axillae*) di THOMPSON. Due laterali subposteriori, pure triangolari, un po' più ampie delle ascelle, subpianeggianti (fig. V, 1 e 2, N; VI, 1, p); corrispondono alle *axillulae* di THOMPSON. Una mediana, molto più ampia delle altre, circa tanto lunga quanto larga, quadrilatera, allargata posteriormente, subpianeggiante (fig. V, 1 e 2, M; VI, 1, C); sporge un po' all'indietro e ricopre in piccola parte il metanoto; corrisponde allo *scutello del mesonoto*. Osservando la parte dorsale posteriore del mesonoto di fianco o in estensione (fig. VI, 1 e V 1 e 2) si vede come da ciascuna banda la regione corrispondente all'ascella si continua lateralmente ed in basso (ventralmente) con una zona piana e subtriangolare (fig. V, 1 e 2, Q; VI, 1, H), la quale, formando col piano dell'ascella un angolo diedro, si dirige, attenuandosi a mo' di apofisi digitiforme, verso il margine dorsale della pleura, lo raggiunge e prende parte all'articolazione delle ali anteriori (si articola con il 1° pterale) (fig. V, 1, e 2, O; XI, 1, e 2, v). Berlese chiama il processo terminale di questa zona *mesocondilo* (2), Snodgrass *processo alare posteriore del meso-*

---

importantes ». Crampton recentemente (67, pag. 7, 8, tav. I, fig. 4, *su*) non crede di potere accettare tale modo di vedere e considera lo sclerite in questione come una regione antero-latero marginale del tergo: « As far as I can judge, however, the region « su » of figs. 1, 2, 3 and 4, is merely an antero-lateral marginal region of the tergum called the *suralare* and serves as one of the pivots for the wing in the movements of flight, although it may become detached from the remainder of the tergum in a few rare instances, as Pantel considers to be the case in the Dermaptera ».

(1) BERLESE (25, pag. 187 e seg., tav. IV) fa dipendere la *tegula* dall'acrotergite.

(2) Vedi la nota 2 a pag. 17.

noto (*posterior notal wing process*). Esso non è omologo al *processo adanale* di Crampton (cf. la fig. VII, 4, I). Dietro all'alare posteriore, diretto all'infuori e un po' all'indietro si nota un altro processo, breve, rotondato, poco chitinizzato; esso appare come una duplicatura dipendente dalla parte posteriore dello scutello ed è connesso con la regione prossimale del margine anale dell'ala, corrisponde al *metacondilo* (*ligamento*) di Berlese (fig. V, 1 e 2, P; VI, 1, K; XI, 1 e 2). Le due parti dorsali (anteriore e posteriore) del mesotorace che ora abbiamo considerate, sono separate da una sutura nettissima che permette di distaccarle con grande facilità; questa sutura corre trasversalmente da una base all'altra dei processi alari anteriori del mesonoto (fig. VI, 1, s). A rendere più ferma l'unione delle due parti il margine anteriore di ciascuna ascella differenzia un vistoso processo laminare e rotondato (fig. V, 1 e 2, J; VI, 1, y; XI, 1, Y) che si spinge innanzi e un po' all'infuori e si sottopone al margine posteriore delle scapole. Io chiamo tali processi: *processi anteriori di raccordo della parte posteriore del mesonoto*. È interessante notare come in altri Imenotteri essi siano più ridotti nelle forme nelle quali la sutura trasversa offre una minore mobilità (fig. VI, 2, y) e manchino ove tale sutura ha una mobilità ridottissima o nulla (fig. VI, 3 e 5; VII, 1 e 3). Alla linea di separazione fra le ascelle e le aree laterali allo scutello corrisponde, internamente, un inspessimento chitinoso lineare in forma di carena laminata (fig. V, 1 e 2, S); altro inspessimento endoscheletrico si osserva in corrispondenza della linea di separazione fra l'ascella e la regione laterale che termina con il processo alare posteriore (fig. V, 1 e 2, R); il primo di essi si continua con un vistoso rinforzo endoscheletrico che decorre presso il margine posteriore della regione stessa e tutti tre concorrono a formare una sorta di bitorzolo rotondato a mo' di breve condilo, che viene a sporgere posteriormente come lo mostrano le fig. V, 1 e 2; XI, 1 e 2, K e ad articolarsi coll'incavatura a sella dello sclerite ad y che sarà descritto col postscutello (fig. V, 2, p; XI, 1 e 2, F).

L'esatto riferimento delle cinque aree della parte dorsale posteriore del mesotorace a regioni morfologicamente definite costituisce un problema difficoltoso e non facilmente resolubile. Dagli Autori più recenti si considera lo scuto mesotoracico di molti Imenotteri diviso dalla sutura trasversa a cui si è accennato, in due parti: una anteriore (distinta spesso longitudinalmente in due metà sepa-

rate fra loro) connessa più o meno intimamente con il prescuto;

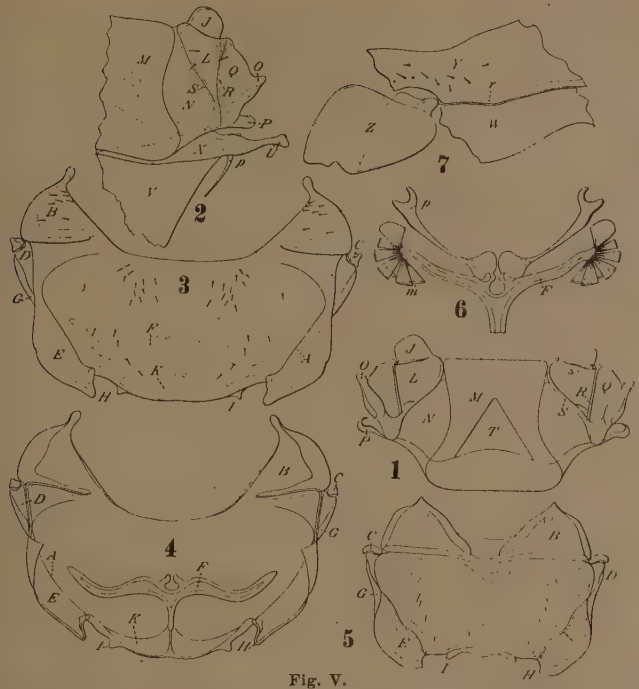


Fig. V.

Blastophaga psenes (L.) Femmina. — 1. Parte dorsale posteriore del mesotorace, veduta in completa estensione. — 2. Metà destra della stessa più ingrandita insieme con il postscutello del mesonoto e con porzione del postfragma del mesonoto. — 3. Regione pleuro-sternale mesotoracica veduta ventralmente ed in completa estensione. — 4. La stessa veduta dorsalmente. — 5. *Philotrypesis caricae* Grav. Femmina. Regione pleuro-sternale mesotoracica. — 6. *Blastophaga psenes* (L.) Femmina. Mesofurca. — 7. *Blastophaga psenes* (L.) Maschio. Porzione delle regioni sternali meso- e metatoraciche per mostrare i dettagli dell'articolazione dell'anca delle zampe medie: *A*, apodema pleurale; *B*, prepetto; *C*, basalare posteriore; *D*, espansione marginale anteriore del mesopleurum terminante nel processo alare mesopleurale; *E*, epimero; *F*, mesofurca; *G*, espansione marginale posteriore del mesopleurum, sita in corrispondenza della regione epimerale e connessa intimamente con quella anteriore; *H*, sporgenza angolosa della regione epimerale mesotoracica limitante esternamente ciascuna incavatura di articolazione delle zampe medie; *I*, condilo pedifero mesosternale; *J*, processi sublaminari anteriori di raccordo della parte posteriore del mesonoto; *K*, ripiegatura dorsale posteriore della regione mesosternale; *L*, ascelle; *M*, mesoscutello; *m*, muscoli mediante i quali le due braccia della mesoforca si connettono con le pareti delle mesopleure; *N*, parascutelli; *O*, processo alare posteriore del mesonoto; *P*, processo che si connette con la regione prossimale del margine anale dell'ala anteriore; *p*, sclerite e tendine di connessione fra il postscutello e la mesofurca; *Q*, area laterale all'ascella e terminante con il processo alare posteriore del mesonoto; *R*, rinforzo lineare endoscheletrico compreso fra l'ascella e la regione esterna ad essa adiacente; *r*, rinforzo endoscheletrico del margino posteriore della regione mesosterno-pleurale del maschio; *S*, rinforzo lineare endoscheletrico compreso fra l'ascella e il parascutello; *s*, inspessimento endoscheletrico prossimale dei processi anteriori di raccordo della parte posteriore del mesonoto; *T*, area triangolare limitata dall'ampia ripiegatura endoscheletrica del mesoscutello; *U*, prolungamento laterale del postscutello che si connette col mesopleurum (cfr. con la fig. XI, 1 e 2, I); *V*, postfragma del mesonoto; *W*, regione metasternale del maschio; *Y*, regione mesosternale del maschio; *X*, postscutello del mesonoto; *Z*, anca della zampa media sinistra del maschio.

una posteriore (anch'essa molte volte distinta in due metà laterali)

connessa più o meno completamente con il mesoscutello. L'esame del mesotorace di forme basse dell'ordine, ad es. di un Tentredinide del Gen. *Tomostethus* (fig. VII, 4), mostra solo un accenno laterale della sutura trasversa nominata (fig. VII, 4, s) e lo scuto, ben individualizzato dal prescuto e dallo scutello (fig. VII, 4, A), differenziare nitidamente i processi alari posteriori del mesonoto (1). Sembra pertanto che le considerazioni ora esposte abbiano probabilità di prospettare la questione sotto una giusta luce, ma non è il caso di pronunciarsi definitivamente se non dopo ampie ed accurate ricerche di morfologia comparata. La regione comprendente le due aree corrispondenti alle *axillae* di THOMPSON e quelle posteriori alle ascelle e adiacenti allo scutello, corrispondenti alle *axillulae* dello stesso Autore, è denominata da molti ricercatori *prescutello*; Snodgrass la considera una suddivisione secondaria dello scutello. Nè dalle figure che Crampton ha dato in due diverse pubblicazioni (**63, 64**) nè dalle descrizioni contenute nel testo, si riesce a comprendere precisamente quali siano le parti che egli definisce dapprima (2) (**64**, pag. 59, 60) come *parascutelli*, di poi (**63**, pag. 18) come *juxtascutelli* (3). Nella prima pubblicazione egli le comprende sotto il nome di *prescutello* ed aggiunge: « In the region just referred to, two sclerites *pas* (*parascutellum*) are sometimes marked off one on either side of the scutellum »; nella seconda si esprime in questi termini: « The scutum *sc.* may be divided into subregions by the formation of sutures, or even a transverse fissure. The principal subdivision is the *juxtascutellum*, *Jsl.* situated on either side of the *scutellum* ». Nella fig. 1 della prima pubblicazione, riprodotta con poche modificazioni nella tav. III, 2 della seconda, l'area segnata rispettivamente con *Pa* e con *Jsl* è un'ampia zona che

---

(1) È utile il confronto del mio disegno con la figura di *Hylotoma* che Berlese (**25**) dà alla Tav. IV, n. VIII.

(2) Tutti due i lavori sono comparsi nel 1914. Quello stampato nel *Zoologischer Anzeiger* è posteriore come pubblicazione (7 Aprile) ma, suppongo, anteriore come redazione (8 Gennaio) a quello uscito nel 1° n.° (Gennaio 1914) delle *Entomological News*. Nella bibliografia annessa al primo infatti non è citato il secondo; questo non porta alcun elenco bibliografico.

(3) Crampton (**64**, pag. 59) incolpa erroneamente Emery di avere chiamata questa regione *proscutello*; tale nome è usato invece da Escherich (**92**, pag. 18); ciò d'altronde è riconosciuto dallo stesso Crampton in un lavoro di poco posteriore (**65**, pag 253).

comprende pressochè tutta la regione laterale allo scutello, che

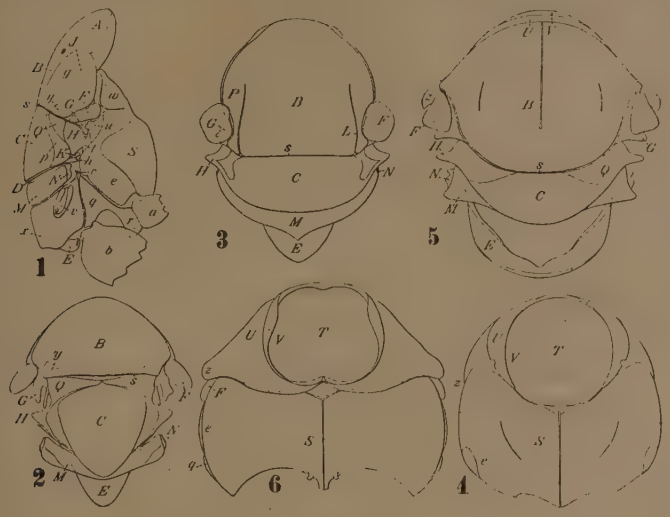


Fig. VI.

1. *Blastophaga psenes* (L.) Femmina, mesotorace, metatorace e propodeo veduti di fianco. — 2. *Blastothrix sericea* (Dalm.) Mayr, meso- e metatorace veduti dal dorso. — 3. *Vespa crabro* L. operaia, meso- e metatorace veduti dal dorso. — 4. *V. crabro* operaia, pro-e mesotorace veduti dal ventre. — 5. *Apis mellifica* L. operaia, pro-, meso- e metatorace veduti dal dorso. — 6. *A. mellifica* operaia, pro- e mesotorace veduti dal ventre: *A*, ripiegatura laterale della parte anterioredel mesonoto; *a*, anca delle zampe medie; *B*, scuto del mesonoto; *b*, anca delle zampe posteriori; *C*, scutello del mesonoto; *c*, processo alare metapleurale; *D*, postscutello del mesonoto; *E*, postfragma del mesonoto; *e*, regione epimerale mesotoracica; *F*, tegula (parattero); *G*, processo alare anteriore del mesonoto; *g*, solchi scapolari; *H*, area laterale all'ascella e terminante con il processo alare posteriore del mesonoto; *h*, prolungamento laterale del postscutello del mesonoto che si connette col mesopleurum; *J*, scapole, *K*, processo mesonotale che si connette con la regione prossimale del margine anale dell'ala anteriore; *L*, solchi parassidiali veri; *M*, metanoto; *N*, processo alare del metanoto; *P*, parassidi vere; *p*, parascutelli; *Q*, ascelle; *q*, regione pleurale metatoracica (metapleurum); *r* regione sternale metatoracica (metasternum); *S*, regione mesosternale; *s*, sutura trasversa che separa la parte anteriore del mesonoto da quella posteriore; *T*, apertura anteriore del pronoto; è in gran parte occupata dalle propleura e dal prosterno che non sono disegnati in alcuna figura; *t*, espansione marginale posteriore del mesopleurum che si origina in corrispondenza della regione epimerale; *U*, parte posteriore del pronoto, *u*, espansione marginale anteriore del mesopleurum terminante nel processo alare mesopleurale; *V*, parte anteriore del pronoto; *v*, spiracolo tracheale; *w*, prepetto; *y*, processi anteriori di raccordo della parte posteriore del mesonoto; *Z*, lobi posteriori del pronoto ricoprenti il primo paio di spiracoli tracheali.

interessa il processo o sclerite che il Crampton chiama successivamente: *adanal pterale* (**64**, pag. 60), *anal pteral* (**63**, pag. 18) e *adanale* (**67**, pag 64) e che giunge fino al processo

alare posteriore e alla sutura trasversa di separazione fra la parte dorsale anteriore e quella posteriore del mesonoto, occupando anche un buon tratto della zona laterale anteriore di questa seconda parte; rimane libera solo una piccola regione mediana, anteriore allo scutello e innominata nel testo e nelle figure, per quanto compresa insieme all'altra col termine generale di prescutello. Per comodità di descrizione e indipendentemente dal loro valore morfologico io continuerò a chiamare *ascelle* e *parascutelli* le quattro aree in discussione.

Allo scutello segue una stretta zona trasversa la quale è solo visibile dal dorso quando si tolga via il metanoto ed il propodeo; normalmente essa è ricoperta e nascosta dal metanoto stesso. Questa zona rappresenta, secondo gli Autori, il *postscutello del mesonoto* (fig. V, 2, X; VI, 1, D; XI, 1 e 2, H).

Il postscutello sporge sui lati ed invia ventralmente, a destra e a sinistra, un gracile prolungamento laminare e subbacilliforme, (fig. V, 2, U; VI, 1, h; XI, 1 e 2, I) il quale si dirige verso la mesopleura, si sottopone al margine esterno (dorsale) della regione corrispondente all' epimero, poco dietro all' espansione pleurale che termina con il processo alare pleurale, e si connette con essa (fig. VI, 1 e XI, 2). In altri Imenotteri tale prolungamento è più largo ed è congiunto ininterrottamente con l'epimero mesotoracico (fig. X, 6, 7 e 8). Corrisponde al *pleurofragmite* di Crampton (**64**, pag. 58, fig. 1, *plt.*; **63**, pag. 18-19, tav. III, fig. 2, *plph*; **65**, tav. VII, fig. 2, *poa*). Questo termine è cambiato poi, secondo le vedute di Martin (**199**), in *pleurotergite*; (**64**, pag. 64, tav. II, fig. 6, *ptg*; cfr. anche **69**, p. 60). Internamente alla regione prossimale del prolungamento in parola, e ad essa non fortemente saldato, si nota uno piccolo sclerite a forma di y, le cui braccia si spingono oltre il margine anteriore della regione medesima e vanno a porsi da una banda e dall'altra del breve condilo rotondato formato dagli inspessimenti endoscheletrici delle zone adiacenti allo scutello, si che esso viene ad incastrarsi, articolandovisi, con l'incavatura a sella dello sclerite stesso (fig. V, 2, p; XI, 1 e 2, F). Il piede di questo sclerite si dirige in dietro (fig. V, 2 e 6, p) ed assottigliandosi molto continua con un tendine di un corto muscolo che si attacca alla mesoforca nel punto di biforcazione delle sue braccia anteriori (fig. V, 6, p). Il postscutello si prolunga posteriormente in un vistoso processo endoscheletrico, attenuato distalmente, ricurvo e bilobo. Esso è disposto obliquamente rispetto agli scle-

riti notali, sorpassa generalmente un po' il margine posteriore del propodeo e dà attacco ai grandi muscoli longitudinali dorsali del mesotorace (fig. XV, 1, K). È il *postfragma del mesonoto* (fig. V, 2, V; VI, 1, E; XI, 1, V).

C) La parte ventrale del mesotorace (fig. V, 3 e 4) è rappresentata da una ampia regione che comprende lo sterno (*mesosternum*) e le pleure (*mesopleura*). Nessuno degli sterniti e dei pleuriti costituenti è però rigorosamente definito nei suoi contorni. Il margine anteriore é ampiamente concavo (fig. V, 3 e 4); lateralmente ed anteriormente si notano due aree a forma di triangolo con lati circolari, le quali sono, sebbene non completamente, piuttosto indipendenti e connesse verso l'interno (verso il mezzo del pezzo) mediante un breve tratto (fig. IV, 7 e 8, H; V, 3 e 4, B; VI, 1, w; XI, 1, O). Queste aree presentano lungo i lati esterno e posteriore un largo inspessimento endoscheletrico (fig. V, 3 e 4), sono provviste di un

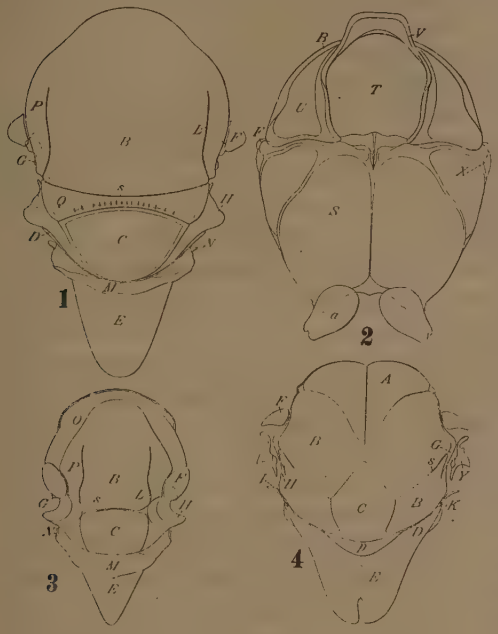


Fig. VII.

1. *Pheidole pallidula* Nyl. femmina. Meso- e metatorace veduti dal dorso. — 2. *P. pallidula* Nyl. femmina. Pro- e mesotorace veduti dal ventre (non sono disegnate le propleura ed il prosterno). — 3. *Polistes gallica* (L.) Latr. Pro-meso- e metatorace veduti dal dorso. — 4. *Tomostethus* sp. Mesotorace veduto dorsalmente: *A*, prescuto del mesonoto; *a*, anche delle zampe medie; *B*, scuto del mesonoto; *C*, scutello del mesonoto; *D*, postscutello del mesonoto; *E*, postfragma del mesonoto; *F*, tegula (parattero); *G*, processo alare anteriore del mesonoto; *H*, processo alare posteriore del mesonoto; *I*, sclerite adanale di Crampton; *K*, processo mesonotale che si connette con la regione prossimale del margine anale dell'ala anteriore; *L*, solchi parassidiali veri; *M*, metanoto; *N*, processi alari metanotali; *O*, pronoto; *P*, parassidi; *p*, postergite; *Q*, ascelle; *S*, regione mesosterno pleurale; *s*, sutura trasversa che separa la parte anteriore del mesonoto da quella posteriore; *T*, apertura anteriore del pronoto; è in gran parte occupata dalle propleura e dal prosterno che non sono disegnati nella figura; *U*, parte posteriore del pronoto; *V*, parte anteriore del pronoto *X*, processo alare mesopleurale; *Y*, primo pterale prossimale.

piccolo numero di setole, terminano all'innanzi con l'angolo sporgente a guisa di protuberanza digitiforme e vanno a prendere contatto anteriormente con le bande ripiegate del pronoto, esternamente con le scapole e con le tegule (fig. VI, 1, w). Negli Agaonini del gen. *Crossogaster* Mayr (cfr. GRANDI, **112**, p. 257, fig. XLII, 7, A) e ad es. negli *Idarnini* del gen. *Philotrypesis* Först. (fig. V, 5, B) le due aree in questione sono riunite da una bandetta trasversa e costituiscono un complesso piuttosto indipendente, separato dalle parti retrostanti mediante una sutura nettamente marcata e che offre sui lati una evidente mobilità. Questo complesso, ridotto nella *Bl. psenes* alle due parti laterali e assente in altri Imenotteri (cfr. ad es. le fig. VI, 4 e 6), costituisce il cosidetto *prepetto* (*prepectus*) di Snodgrass (**266**, pag. 78) e corrisponde come vedremo in seguito agli *ipotteri* di Audouin. Il margine posteriore della parte ventrale del mesotorace mostra due brusche ed abbastanza profonde incavature sublaterali (fig. V, 3 e 4) al di là delle quali sporge con una vistosa prominenza angolosa (fig. V, 3 e 4, H). L'inspessimento endoscheletrico marginale di questa prominenza termina nel punto ove s'incontra con il rinforzo interno del tratto mediano del margine posteriore e con l'apodema pleurale e viene a formare una sorta di minuto processo rotondato: il *condilo pedifero mesopleurale* (fig. IV, 9, B); fra esso e l'inspessimento indicato del margine posteriore si incunea il prolungamento anteriore esterno dorsale dell'anca. Il tratto compreso fra le incavature presenta un breve condilo molto allargato alla sua base, (*condilo pedifero mesosternale*, fig. IV, 9, L; V, 3 e 4, l) ed un margine intermedio moderatamente convesso. Le anche delle zampe del 2° paio vengono ad allogarsi, con la loro metà esterna, nelle incavature descritte e si articolano con i due condili nominati. Questo tratto mediano del margine posteriore si ripiega verso il dorso (fig. V, 3 e 4, K) e si continua con un corto inspessimento endoscheletrico longitudinale mediano (carena sagittale, fig. V, 3 e 4) e con la vistosa forca del mesotorace (*mesofurca*, fig. V, 3, 4 e 6, F). Il piede della mesoforca è breve, le braccia o apofisi anteriori (diapofisi) lunghe, robuste e ricurve; esse differenziano prossimalmente ed anteriormente due specie di piccoli deverticoli rotondati e convergenti e danno attacco al loro estremo distale a muscoli brevi e robusti che si connettono colla parete della mesopleura (fig. V, 6, m). Dal fondo di ciascuna incavatura sublaterale si parte un tenue inspessimento endosche-

letrico il quale si dirige obliquamente verso il margine esterno (dorsale) della mesopleura, non lo raggiunge ma, in corrispondenza della divisione longitudinale dell' espansione laterale che termina col processo alare pleurale, perde la sua individualità, si ripiega e continua con una serie irregolare di rughe, come si vede nella fig. IV, 7 e 8. Questo inspessimento subatrofico rappresenta l'*apodema pleurale* (fig. IV, 7, 8 e 9, A; V, 3 e 4, A) e la regione che viene a trovarsi esternamente e posteriormente ad esso corrisponde all'*epimero mesotoracico* (fig. V, 3 e 4, E; VI, 1, e); lungo tutto il suo margine si nota un rinforzo interno tegumentale abbastanza robusto (fig. IV, 9, D; V, 3 e 4, E). In *Philotrypesis* Först. l'epimero è nettamente individualizzato dall'apodema pleurale, che decorre dall'articolazione dell'anca fino al margine della mesopleura in corrispondenza della base della linea divisoria longitudinale del processo alare pleurale (fig. V, 5, E). La rimanente regione rappresenta i due *episterni mesotoracici* fusi con lo sterno pr. d. (*mesosterno*); essa è provvista di un certo numero di setoline brevi distribuite come nella fig. V, 3.

Se si guarda la parte ventrale del mesotorace di fianco, si vede che da ciascun lato tanto la zona episternale quanto quella corrispondente all'epimero continuano, in certo modo, all'innanzi e verso l'alto (dorsalmente) con una specie di espansione subtriangolare a superficie subpiana, attenuata gradualmente (fig. IV, 7 ed 8; V, 3 e 4; VI, 1). Di tali espansioni la prima, dopo essersi ristretta, si allarga un po' bruscamente in una grossa testa, costituendo il *processo alare mesopleurale* (*fulcro alifero* di Berlese, *alar process* di Crampton, *pleural wing process* di Snodgrass, *pleuralgelenkkopf* di Voss, *ascending process* di Lowne, *apophyse alifère* di Amans, *clavicula alae* di Lindenfeld, *alifère* di Straus-Dürckheim, *clavicula tharacique* di Chabrier) che va ad articolarsi col 2° pterale (fig IV, 7 ed 8, W; V, 3 e 4, D; VI, 1, u; XI, 1, J). L'espansione che si deve ritenere dipendente dall'epimero non prende parte alla formazione del processo pr. d., ma si connette solo intimamente col margine posteriore dell'altra (1) (fig. IV, 7 ed 8, Z; V, 3 e 4, G; VI, 1, t;

(1) Pantel (**220**, pp. 113-114) nei Dermatteri sostiene, contro Snodgrass, Crampton e Verhoeff, la natura esclusivamente episternale di questo processo.

XI, 1, L). Avanti al processo alare pleurale si nota uno sclerite allungato ed un po' ricurvo; il suo estremo prossimale presenta una sorta di breve ripiegatura ad uncino, con la quale si articola con un arresto anteriore della testa del processo pleurale (fig. IV, 8, K); il suo estremo distale, un po' dilatato, è bilobo e si articola con l'estremo prossimale del rudimento della v. subcostale (fig. IV, 8, K, U). Questo sclerite (fig. IV, 7 ed 8, K; V, 3 e 4, C; XI, 1, B) è denominato da Crampton *basalare posteriore*; corrisponde al *prefulcro* di Berlese e, come vedremo, al *2° parattero* di Snodgrass.

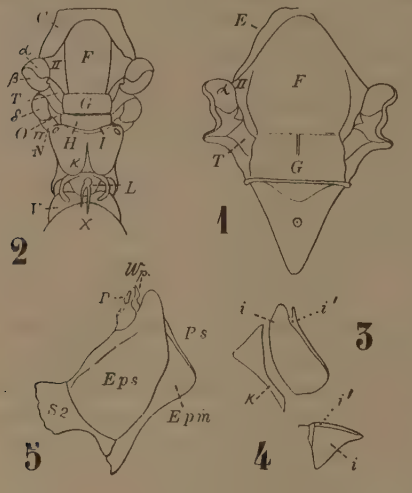


Fig. VIII.

1. *Polistes Billardieri* (Fabr.) Sauss. Mesotorace veduto dal dorso sec. Mac Leay (cfr. 194, Tav. 1, fig. 4 *). — 2. Pro, meso-metatorace, propodeo e parte del gastro di un Imenottero ipotetico sec. lo stesso Autore (cfr. l. c., Tav. 1, fig. 2). — 3. *Dytiscus circumflexus* Fabr., regione mesopleurale destra sec. Audouin (cfr. 18, Tav. 8, fig. 1). — 4. *D. circumflexus* Fabr., regione metapleurale destra sec. lo stesso A. (cfr. l. c., Tav. 8, fig. 2). — 5. *Dytiscus dauricus*, metà sinistra della regione meso-sterno-pleurale veduta dorsalmente sec. Snodgrass (cfr. 264, tav. 53, fig. 107): α, squamula, Latr., β, inserzione dell'ala superiore; *C*, scutello (alias) collare; δ, inserzione dell'ala inferiore; *E*, prescuto del mesotorace; *Epm*, epimero; *Eps*, episterno; *F*, scuto; *G*, scutello; *H*, prescuto del metatorace; *K*, della fig. 2, scutello del metatorace; della fig. 3, epimero del mesotorace; *i*, episterno; *i'*, parattero; *L*, postscutello del metatorace; *N*, episterno del metatorace; *O*, parattero del metatorace; *P*, parattero; π, stigma del metatorace; *Ps*, sutura pleurale fra l'episterno e l'epimero; S_2, sterno, *T*, parattero del mesotorace; *V*, zampa posteriore; *Wp*, processo alare pleurale; *X*, parte dell'addome; II, parassidi; $\odot$, postscutello del mesotorace (interno). — [*N. B. Tutte le lettere e le rispettive indicazioni sono le stesse usate dagli Autori citati*].

Metatorace. — Il *metanoto* (*metanotum* fig. IX, 1-4) è molto ridotto; resulta costituito da una bandetta trasversa con il margine anteriore ampiamente concavo ed un po' sporgente all'innanzi nel mezzo a guisa di prominenza rotondata, e con quello posteriore convesso (fig. IX, 1). Sui lati si prolunga in un'espansione sublaminare relativamente grande che ha un debole accenno di bilobatura e che costituisce il *processo alare del metanoto* (fig. IX, 1 e 2, M; XI, 4, r); esso si articola con il 1° e con il 3° pterale delle ali

posteriori (1). Internamente presenta due rinforzi trasversi: uno anteriore marginale (fig. IX, 1), l'altro posteriore e submarginale (fig. IX, 1 e 2, D); quest' ultimo fa vedere ai suoi estremi laterali una protuberanza angolosa che sporge all'indietro e verso l'interno (fig. IX, 2, G). Il tegumento del metanoto mostra degli inspessimenti caratteristici che si originano sui lati, in corrispondenza della formazione endoscheletrica posteriore descritta, con una sorta di grosso tronco, il quale si dirige ramificandosi all'innanzi e verso il mezzo del pezzo; man mano la sua individualità si perde, gli inspessimenti acquistano l'aspetto di rughe isolate, orientate più o meno uniformemente e, nella parte anteriore della regione mediana e submediana, si riuniscono a formare una rete irregolare a maglie poligonali (fig. IX, 1-3). Il metanoto è provvisto di due gruppetti di setole (2-3) inserite, da ogni banda, presso il margine anteriore dei suoi estremi laterali e di due altri gruppetti di 4 o 5 setole sublaterali e pure anteriori. Fra le setole del secondo gruppo, a destra e a sinistra, si osserva una piccola area ovale, ialina che rappresenta probabilmente un sensillo speciale (fig. IX, 1-3, H; XI, 4, h).

Le *pleure metatoraciche* (*metapleura*, fig. VI, 1, q; IX, 4 e 5, K; XI, 4, W) sono rappresentate, su ciascun fianco, da una zona subtriangolare, la quale rimane addossata al propodeo e si continua ininterrottamente con la regione sternale al di sopra delle concavità ove vengono ad allogarsi le anche delle zampe posteriori. Ognuna di tali zone mostra una superficie piuttosto convessa ed è limitata: posteriormente ed incompletamente dal margine della concavità nominata, dorsalmente dal propodeo e ventralmente dall'epimero mesotoracico (fig. VI, 1, q). Subito dopo il suo angolo anteriore si nota un processo bilobato all'apice e ripie-

---

(1) La semplice osservazione del torace *in toto*, anche se è eseguita scrupolosamente, non conduce in molti casi ad un'esatta valutazione delle varie regioni che lo costituiscono. È accaduto, in tal modo, che varii autorevoli ricercatori non hanno considerato alcune parti secondo il loro valore morfologico. Imms (**138**, pp. 307-308, fig. 7, mn) in *Blastothrix britannica* Gir. interpreta per scleriti appartenenti al metanoto (« *the triangular sclerites* (*m. n.*) *one on either side of the mesoscutellum*) le aree laterali posteriori allo scutello mesotoracico. Confronta la fig. VI, 2, che rappresenta il meso- e il metatorace della *Bl. sericea* (Dalm) Mayr, parassita dell'*Eulecanium coryli* (L.). Silvestri (**260**, p. 163-173) pone in sinonima la *Bl. britannica* Gir. con questa specie.

gato internamente un pò ad uncino (il *processo alare metapleurale*) che si articola con il 2° pterale (fig. IX, 5, I; XI, 4, u). Alla linea di divisione fra la metapleura (*metapleurum*) e il propodeo (fig IX, 4, E) corrisponde internamente un vistoso apodema laminare e triangolare che si connette, come vedremo, con le apofisi della metaforca (fig. IX, 4, E ed F). In corrispondenza dell'estremo posteriore di tale apodema è localizzato un diverticolo subcilindrico, il *processo pedifero metapleurale* (fig. X, 4, C); esso si articola con l'anca del 3° paio di zampe e continua con un inspessimento endoscheletrico che, diretto verso l'interno, percorre un breve tratto del margine posteriore del propodeo.

La *regione sternale* (*metasternum*, fig. VI, 1, r; X, 4, s) è una zona di modesta estensione, a forma di banda trasversa un po' ristretta sui lati ed allargata nel mezzo, compresa in gran parte fra le due concavità di recezione delle anche. Il suo margine anteriore è concavo, quello posteriore convesso.

La forca (*metafurca*, fig. IX, 4, F) non presenta un piede pr. d.; essa è costituita da due braccia congiunte insieme all'indietro nella regione mediana presso il margine posteriore del metasterno, ricurve, bacilliformi e che vanno a connettersi con l'apodema descritto.

Propodeo. — Il propodeo rappresenta, come è noto, il 1° somite addominale intimamente unito col torace (1). È trasverso, a superficie convessa, con il margine anteriore ampiamente concavo e debolmente convesso nel mezzo e con il margine posteriore pure concavo. I suoi angoli posteriori sono abbastanza sporgenti e poco rotondati; gli anteriori si spingono bene all'innanzi e vanno ad addossarsi a quelli delle metapleure (fig. VI,

(1) Il termine *propodeo* si deve al Newman (1833) e corrisponde a quello di *segment médiaire* Latreille (1821); gli è sinonimo *epinoto* Emery (1896). Molti Autori, anche in tempi recenti, hanno considerato questo segmento come metanoto; altri, pur riconoscendone la vera natura, preferiscono non calcolarlo nella numerazione degli uriti. Crampton nel 1909 (62, p. 39) scriveva: «The first abdominal segment ist the first abdominal segment, no matter where it is located, and if it be designated by its proper name, there can be no dispute as to its homology or that of its spiracle». Io sono di parere che in considerazione della sua localizzazione particolare e in molti casi della sua intima e completa fusione col torace, si possa indicarlo con un nome speciale, morfologicamente indifferente, ma stimo incorretto ed assolutamente sconsigliabile computare il numero dei segmenti addominali senza includerlo.

1, x; IX, 4, P; XI, 4, Z). Esso mostra due brevi inspessimenti endoscheletrici sublaterali, trasversi, marginali, anteriori, che si

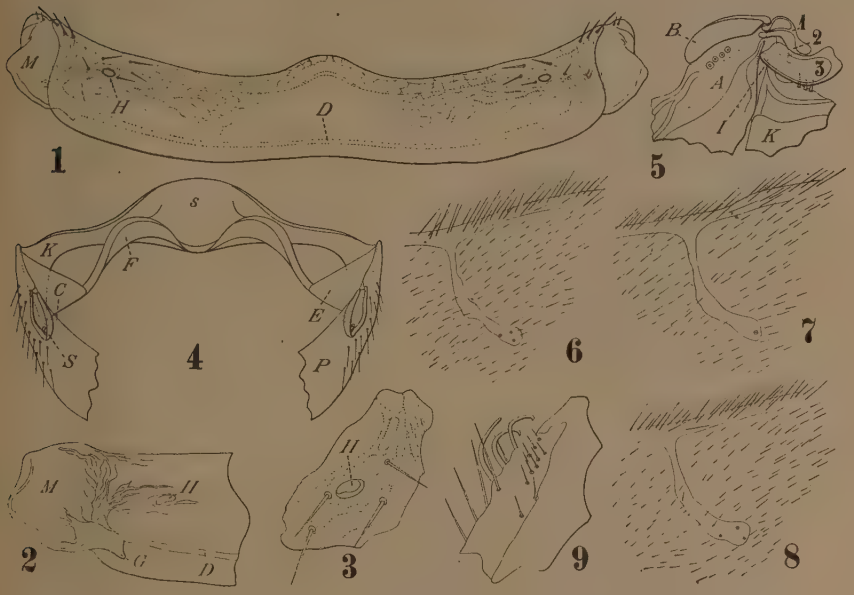


Fig. IX.

Blastophaga psenes (L.), Femmina. — 1. Metanoto in completa estensione veduto dal dorso. — 2. Estremo laterale destro dello stesso più ingrandito e veduto ventralmente. — 3. Regione dello stesso adiacente al sensillo ancora più ingrandito. — 4. Regione sternopleurale metatoracica e parte del propodeo, veduti di scorcio e dorsalmente. — 5. Pezzi articolari dell'ala posteriore, regione prossimale dell'ala stessa e processo alare metapleurale. — 6. Regione dell'ala anteriore in corrispondenza della n. stigmatica. — 7. La stessa di un altro esemplare. — 8. La stessa di un terzo esemplare. — 9. Regione dell'ala posteriore in corrispondenza del frenulo; *A*, regione prossimale dell'ala posteriore; *B*, rudimento della venatura subcostale dell'ala posteriore; *C*, processo pedifero metapleurale; *D*, rinforzo endoscheletrico posteriore submarginale del metanoto; *E*, apodema laminare che si parte internamente alla linea di divisione fra metapleura e propodeo e che si connette con la metaforca; *F*, metaforca; *G*, diverticoli laterali del rinforzo endoscheletrico posteriore del metanoto; *H*, sensillo; *I*, processo alare metapleurale; *K*, metapleure; *M*, processi alari del metanoto; *P*, propodeo; *S*, spiracoli tracheali del propodeo; *e*, regione metasternale; *1*, primo sclerite articolare dell'ala posteriore; *2*, secondo sclerite articolare della stessa; *3*, terzo sclerite articolare della stessa.

continuano con il peritrema di ciascun spiracolo tracheale e che non interessano la regione mediana dal margine anteriore (fig. XI, 4, m). Un altro rinforzo del tegumento, pure marginale ed anteriore, si trova nel breve tratto compreso fra i peritremi degli spiracoli stessi e la rispettiva metapleura (fig. XI, 4, n). Gli spira-

coli tracheali (fig. VI, 1, v; IX, 4, S; XI, 4, s) sono laterali ed anteriori; presentano un'area, anteriore ad essi, rilevata di numerose produzioni dentiformi e circondata da un rinforzo chitinoso (peritrema) ovato allungato, obliquo rispetto al piano longitudinale del propodeo e aperto all' innanzi (fig. XI, 4, w). La superficie del propodeo è fornita di un certo numero (12–13 per parte) di setole relativamente lunghe e robuste, inserite in vicinanza dei lati ed esternamente agli spiracoli tracheali e di alcune altre (6–7 per parte) un po' più brevi ed inserite irregolarmente in serie longitudinale ed internamente agli spiracoli medesimi (fig. IX, 4, P e XI, 4, Z). Sull'estremo laterale anteriore del pezzo, oltre il breve inspessimento descritto, si nota una sorta di espansione sublaminare, rinforzata da una linea inspessita endoscheletrica, che va a prendere parte alla costituzione del processo alare metapleurale; essa è fornita di 3–4 setolole brevi e subconiche.

3. — Paratteri e questioni connesse.

Il nome di *parattero* appare per la prima volta nel 1824 in una memoria di Victor Audouin sull'Anatomia del torace degli animali articolati (**18**, pag. 122). L'Autore si esprime in questi termini: « Enfin il existe une troisième pièce en general très-peu développée et qu' on aperçoit rarement; elle a des rapports avec l'épisternum et avec l'aile, toujours elle s'appuie sur l'épisternum, se prolonge quelquefois inférieurement le long de son bord antérieur, ou bien, devenant libre, passe au devant de l' aile, et se place même accidentellement au-dessus. Nou l'avions d'abord désignée sous le nom d'*hypoptère*; mais son changement de position relativament à l'aile nous a fait préférer celui de *paraptère* (i'). La réunion de l'episternum, du paraptère et de l'epimère constitue les flancs (pleurae) ». Alla memoria è annessa una tavola, l'8ª, in cui sono disegnate alcune parti del torace del *Dytiscus circumflexus* Fabr.

Snodgrass (**265**, pag. 20-21, nota *a*) discutendo su questa definizione osserva: « The first part of his description leaves no doubt that Audouin referred to the little pleural plate beneath the front of the wing which is usually inconspicuous except in carefully dissected specimens. In such preparations, however, one finds that there are in most cases two sclerites here instead of one,

and, furthermore, that one or occasionally two others are similarly situated beneath the rear part of the wing base behind the pleural wing process. The present writer has, therefore, made the term « paraptera » cover this whole row of little plates, distinguishing those before and those behind the pleural wing process by the designations given above.

In the latter part of Audouin's definition it would seem that he may have confused the rudimentary tegula as it exists in some insects with the parapterum, but even this is not probable since he says it is always connected with the episternum, which is never true of the tegula. In his description of the thorax of beetles, *Dytiscus*, *Carabus*, *Buprestis* and *Curculio*, it is evident that he regards the anterior upper part of the episternum as the parapterum fused with the latter plate »... « While Audouin is undoubtedly mistaken in this homology, especially in the mesothorax, he at least shows that his « paraptère » is a part of the pleurum. Hence modern writers such as Packard and Folsom, who make the term « paraptera » synonymous with « tegulae » are certainly wrong. The tegula is a dorsal scale or its rudiment at the humeral angle of the wing, while the parapterum is a co-existent sclerite below this part of the wing base. The present writer agrees with Comstock and Kellogg, who, in their Elements of Insect Anatomy (first edition), define the little sclerite in front of the base of the wing in the locust, articulated to the dorsal extremity of the episternum, as the « parapteron » though in this insect there are here really two of these parapteral plates instead of one ».

Il dubbio che Audouin abbia confuso nella seconda parte della sua descrizione sotto il nome di paratteri gli ipotteri con le tegule è perfettamente giustificato. È evidente però che allo Snodgrass sono sfuggite le note annesse alla traduzione fatta da Audouin negli Annali di Scienze Naturali del lavoro di Mac Leay (**194**), nelle quali egli dichiara esplicitamente di considerare per paratteri nient' altro che le tegule. Snodgrass adunque interpreta per paratteri i minuti scleriti che, in numero vario (da 1 a 4), si trovano avanti e dietro il processo alare mesopleurale (**265**, $_1$P, $_2$P, $_3$P, $_4$P, della fig. 4).

Mac Leay (**194**, pag. 122, 135, 141, ecc.), forse disorientato dall' ambiguità dell' esposizione di Audouin, ingarbuglia strana-

mente la questione (1) e chiama paratteri le aree (ascelle) che abbiamo veduto localizzate ai lati del mesoscutello (op. c., Tav. 1, 2 e 4, T). Egli crede di identificare anche i paratteri del metatorace in due zone che, a giudicare dalle sue figure (Tav. 1, fig. 1 e 2, O), sembrerebbero costituire le parti laterali del metanoto, e arriva fino a supporre che le sue parassidi del mesonoto siano i paratteri del protorace « *dérangées de leur veritable place* » ! Vedremo come questi concetti profondamente errati abbiano avuto una disgraziata influenza sulle ricerche di molti Autori posteriori.

André (5, pag. LVI, tav. III, fig. 1 e 3, f) ritiene giustamente omologhi paratteri e tegule, ma le ultime sue parole sono un po' ambigue: « Cette pièce (la tegula), qui sert à protéger l'articulation des ailes antérieures, à reçu beaucoup de noms différents, selon les auteurs. C'est l'écailette, l'écaille, la pterygode, le point calleux ou squamula. C'est enfin le paraptère des autres ordres d'insectes.

Emery (89, pag. 7, fig. 3, ppt e ppt') fa suoi i criteri di Mac Leay e chiama paratteri del mesotorace le ascelle e paratteri del metatorace due aree che sembrano appartenere alle regioni sublaterali del noto di questo segmento.

Wheeler nella sua classica opera sulle formiche (304, pag. 20-22) ha seguito il modo di vedere adottato da Emery, mentre Escherich (92, p. 18) (2) e Donisthorpe (84, p. 8, fig. 7) pur condividendolo in parte hanno riferito al prescutello le due zone corrispondenti ai paratteri di Mac Leay (3).

---

(1) « Les paraptères (del mesotorace) sont deux pièces latérales en relation avec les ailes; elles sont en général peu dévoloppées, ou même elles disparaissent; leur situation est toujours près des ailes dont elles sont en quelque sorte une partie constituente. » (l. c , p. 122). — « Dans les Hyménoptères, le paraptère est généralement au-dessus des ailes, et dans les Coléoptères au dessous; c'est une piece qui se prolonge quelquefois inferieurement le long du bord antérieur de l'episternum, ou bien, devenant libre, passe au devant de l'aile et se place même accidentelment au dessus ». Par cette raison M. Audouin a changé le nom d'hypoptère en celui de paraptère. — Dans les Hyménoptéres on peut croire qu'il appartient au tergum, et dans les Coléoptères au pectus. »! (l c. p. 122, Nota 3).

(2) Ho già notato a pag. 22, nota 3, che Escherich usa però un termine (*prosculellum*) incorretto.

(3) Le critiche che Crampton (65, pag. 253) e Snodgrass (266, pag. 81, 82) hanno fatto al lavoro di Emery sono in parte ingiustificate. Per ciò che si riferisce ai paratteri questi Autori pare riguardino la nomenclatura da Lui

Sharp (**257**, pag. 100-103, fig. 55) non ha neppur lui conosciuto il lavoro di Mac Leay annotato dall' Audouin e si attiene alla prima definizione di questo ultimo Autore: « The parapteron of Audouin does not appear to be really a distinct portion of the pleuron; in the case of *Dytiscus* it is apparently merely a thickening of an edge. Audouin supposed this part to be specially connected with the wing-articulation, and the term has been subsequently used by other writers in connexion with several little pieces that exist in the pleural region of winged Insects (l. c. pag. 102); e più innanzi, a proposito delle tegule, confonde insieme queste con gli ipotteri: « Some writers call it (la tegula) paraptère, hypoptère or squamule, and others have termed it patagium; this latter name is, however, inadmissible, as it is applied to a process of the prothorax we have already alluded to. » (l. c. pag 103) (1).

Packard (**218**, pag. 89) omologa erroneamente gli ipotteri alle tegule e attribuisce al Mac Leay l'aver chiamato le tegule con il nome di paratteri: « On the mesothorax are the tegulae of Kirby (pterygodes of Latreille, paraptera of Mac Leay, hypoptère or squamule) which cover the base of the fore vings and are especially developed in the Lepidoptera and in certain Hymenoptera. (1)

Berlese (**25**, pag. 244, 245, fig. 281) interpreta per parattero uno dei piccoli scleriti che si possono trovare posteriormente al

---

accettata come il resultato di sue ricerche personali, mentre essa rispecchia esclusivamente le vedute del Mac Leay. Snodgrass, che si duole in modo speciale perchè tali errati concetti sono stati adottati dal Wheeler nella sua opera sulle formiche, non ha conosciuto, come ho già avuto occasione di notare, la memoria di Mac Leay e non è stato in grado perciò di risalire all'origine dell'errore. Crampton equivoca in parte anch' egli sulla questione, ritenendo che Emery abbia designato per paratteri il complesso del prescutello (regione *prs* delle sue fig. 2 e 6) e Mac Leay invece i parascutelli (regione *pas* della sua fig. 2). La fig. 4 + e * della Tav. 1 annessa alla memoria del Mac Leay rappresentanti il mesotorace di *Polistes Billardieri* Fabr. e che io riproduco a fig. VIII, 1, confrontate con la mia fig. VII, 3 rappresentante il mesotorace di *Polistes gallica* (L.), dimostrano chiaramente che Mac Leay ha indicato col nome di paratteri la regione corrispondente al prescutello, la stessa alla quale l' Emery ha dato il medesimo nome.

(1) Probabilmente lo Sharp, nell' omologare le tegule agli ipotteri, si è attenuto alle vedute del Packard esposte nella prima edizione del suo Trattato di Entomologia (1898).

processo alare pleurale (processo alifero o fulcro del medesimo Autore), che corrisponde allo sclerite subalare di Crampton e che fa parte dei pezzi compresi dallo Snodgrass sotto la designazione generale di paratteri. Ecco le sue parole: « Il paraptero è un pezzo laminare già ricordato dagli Autori nei Coleotteri dove è molto vistoso, che nel *Decticus* invece è mediocre e negli Acridi anche più piccolo. Credo che esso sia omologo dell'acrosterno o prefulcro (1) ed è in stretto rapporto col capo delle vene anali; esso intercede fra l'ala e l'epimero e può considerarsi come un pezzo differenziato dell'epimero stesso ».

Masi (**200**, pag. 235, fig. 2) omologa correttemente le tegule ai paratteri.

Enslin (**91**, pag. S, 9, fig. 6) chiama prosterno (prästernum) gli ipotteri (prepectus di Snodgrass) e, seguendo le idee dell'Autore americano, ritiene per parattero lo sclerite basalare anteriore (*p.* della sua fig. 6): « Etwas oberhalb davon erkennen wir noch ein kleines Plättchen, dessen Lage und Ausbildung sehr wechselnd ist, das Parapterum (von Konow fälschlich als Episternum bezeichnet) ».

Crampton che aveva già sfiorata la questione nel 1909 (**62**, pag. 14, 23 ecc.) è ritornato recentemente sull'argomento con un articolo (**65**, pag. 248 e seg.) in cui critica i lavori di Mac Leay, di Snodgrass, di Berlese, di Emery, di Escherich e di altri e dove, dopo molte giuste argomentazioni, arriva alla conclusione che si debbano considerare per paratteri le tegule e per ipotteri (o prepectus) la regione o le regioni anteriori all'episterno ed allo sterno, come tali indicate primieramente dall'Audouin nel 1824.

Molti altri Autori (Newport, Hammond **124**, Landacre **161**, Jardine **150**, Lowne **188**, Hewitt **129**, ecc.) hanno male applicato il nome di parattero ovvero hanno attribuito al Mac Leay le idee di Audouin, ma ho creduto sufficiente per la storia della controversia l'essermi limitato ad esporre il pensiero dei principali.

Nei lavori che io ho pubblicato fino ad oggi sugli Imenotteri ho omologato le tegule ai paratteri ed ho chiamato « parte o parti anteriori laterali del mesosterno » la regione o le regioni corrispondenti agli ipotteri di Audouin ed al prepetto di Snodgrass.

---

(1) Le due metà dell'*acrosterno* o *prefulcro* di Berlese (l. c. pag. 244, fig. 281, I e II, f^1 e f^2) corrispondono al 1° ed al 2° *parattero* di Snodgrass ed all'*anteriore basalare* e *posteriore basalare* di Crampton.

Studiando ora la morfologia della *Bl. psenes* mi è sembrato utile riprendere in esame la questione e non volendo limitare il mio compito ad un lavoro di semplice critica, ho di proposito intrapreso una serie di ricerche comparative, delle quali come chiusa alla discussione sui paratteri espongo il resultato.

Riportiamoci al periodo di Audouin, già citato a pag. 32 e poniamo molta attenzione ai suoi disegni e alle descrizioni che egli dá dei paratteri del *Carabus auratus*, del *Copris bucephalus*, del *Buprestis gigas* e del *Curculio palmarum*. Osserviamo innanzi tutto le sue figure 1 e 2 (riprodotte a fig. VIII, 3 e 4) e confrontiamole con quella del *Dytiscus dauricus* che Snodgrass ha annessa ad una sua pubblicazione poco anteriore alla citata (tav. 53, fig. 107) (riprodotta a fig. VIII, 5) e coi disegni che io ho eseguito su preparati del *Dytiscus marginalis* (fig. X, 1-3. Nella fig 1 di Audouin, che rappresenta le parti sterno pleurali del mesotorace del *Dytiscus circumflexus*, la linea punteggiata che unisce la lettera *i'* (= parattero) al pezzo non cade all'estremo distale, sporgente a diverticolo digitiforme, della bandetta che limita anteriormente l'episterno (= *i*), ma più addietro, di guisa che apparirebbe naturale interpretare come parattero tutta questa banda nella sua lunghezza e non solo il minuto sclerite terminale come fa l'Autore americano (P nella fig. 107, tav. 53 di Snodgrass, riprodotta a fig. VIII, 5, e K nella mia fig. X, 1 e 2). Questo concetto acquista conferma dalla comparazione dei disegni riguardanti la regione sterno-pleurale del metatorace e dalla descrizione data da Audouin dei paratteri degli altri Coleotteri che ho nominati. Nella fig. 2 di Audouin infatti è chiaramente indicata con *i'* la stretta regione marginale anteriore dell'episterno (*i'* della mia fig. VIII, 4; innominata nella fig. 114, tav. 54 di Snodgrass) prima della linea longitudinale che distingue la zona ventrale da quella laterale; ed a proposito dei paratteri di *Carabus*, *Copris*, *Buprestis* ecc. egli si esprime così:

Carabus auratus F. « Le paraptère (del mesotorace) est presque linéaire, repose inférieurement sur le sternum; son bord posterieur adhère fortement à l'épisternum; l'antérieur est libre, et concourt à former l'orifice du trou oesophagien » (l. c. pag. 419). E più avanti: « L'episternum, le paraptère et l'épimère (del mesotorace) se confondent entre eux supérieurement et deviennent une sorte de support pour les ailes et pour le tergum » (l. c. pag. 420). Se si confronta la mia fig. X, 4, che rappresenta la

regione sterno-pleurale mesotoracica del *Carabus auratus* con la fig. 102, tav. 52 dello Snodgrass che riproduce la stessa regione della *Calosoma scrutator*, si vede come riesca difficile con-

Fig. X.

1. *Dytiscus marginalis* L. Maschio. Regione mesosterno-pleurale sinistra. — 2. *D. marginalis* L. Maschio. Regione mesopleurale sinistra veduta un po' di scorcio. — 3. *D. marginalis* L. Maschio. Regione metasterno-pleurale destra. — 4. *Carabus auratus* L. Regione mesosterno-pleurale sinistra. — 5. *Copris hispanus* L. Maschio. Regione mesosterno-pleurale sinistra. — 6. *Cimbex 4-maculata* Müll. Regione mesosterno-pleurale sinistra. — 7. *Tomostethus* sp. Medesima regione. — 8. *Nematus* sp. Medesima regione. — 9. Dettaglio della fig. 8, molto più ingrandito; *A*, cavità di articolazione dell'anca media (fig. 5 e 6) o posteriore (fig. 3); *B*, basalare anteriore (parattero 1 di Snodgrass); *C*, basalare posteriore (parattero 2 di Snodgrass); *c*, tratto mesopleurale che si continua con il postscutello; corrisponde a quello segnato con lettera *U* nella fig. V, 2 ed a quello segnato con lettera *h* nella fig. VI, 1 (nelle figure è spezzato artificiosamente); *D*, processo alare mesopleurale; *E*, regione episternale; *e*, regione epimerale; *F*, prepetto; *H*, sclerite apparentemente connesso col basalare anteriore; *K*, parattero di Snodgrass; *I*, ipottero vero di Audouin; *s*, regione sternale meso- o metatoracica.

ciliare la descrizione di Audouin con l'interpretazione dello Snodgrass e come appaia invece evidente che Audouin ha inteso indicare col nome di parattero (ipottero) la parte segnata con *I* nella mia figura.

Copris bucephalus F. « Le paraptère (del mesotorace) est tourné presque directement en dehors (l. c., pag. 422). Si osservi la mia fig. X, 5 in cui è disegnata la parte sterno-pleurale del *Copris*

hispanus ♂ ed apparirà ben netta la caratteristica conformazione descritta.

Buprestis gigas F. « L'épisternum (del mesotorace) appuie sur le sternum et lui est intimement uni par son bord inférieur. Son sommet s'articule avec les élytres. Son bord antérieur, comprimé par le corselet, est tellement confondu avec le paraptère qu'il faut bien ici faire abstraction de cette petite pièce » (l. c. pag. 426).

Curculio palmarum L. « Le bord antérieur (dell' episterno mesotoracico) confondu avec le paraptère forme les côtés de l'orifice oesophagien antérieur » (l. c. pag. 429).

È pertanto evidente che lo sclerite *P* di Snodgrass o gli sclériti di proporzioni ridotte anteriori e posteriori al processo alare pleurale ai quali lo stesso Autore ha dato il nome di secondo, terzo e quarto parattero (P_2 P_3 P_4) non potrebbero mai estendersi (nè di fatto si mostrano mai estesi) lungo il margine anteriore dell' episterno, venire a prendere contatto con lo sterno e concorrere a formare il margine dell' orificio esofageo anteriore. Una posizione un po' diversa, e relativamente anche rapporti un po' diversi con la regione sterno-pleurale, ha invece uno sclerite sempre maggiormente sviluppato degli altri nominati, ma non sempre presente. Esso è ben distinto nei Tentredinidi ove ha forma subtriangolare e giace anteriormente al processo alare mesopleurale, a contatto con uno dei suoi lati maggiori con l' episterno (fig. X, 6, B) o con il prepetto (fig. X, 7-8, B). [In un Tentredinide del Gen. *Nematus* Panz., ho riscontrato un rialzo laminare submediano del margine anteriore del prepetto, il quale ad un'osservazione superficiale può apparire come una continuazione dello sclerite indicato sopra e può far credere che lo sclerite stesso sia in tal caso sviluppato e prolungato lungo il margine episternale, così da corrispondere, più o meno, alle caratteristiche della descrizione di Audouin (fig. X, 8, H). Ma un minuto esame mostra che la formazione descritta è nettamente distinta dallo sclerite in parola e che le sue relazioni di continuità con esso non sono che apparenti (fig. X, 9, H)]. Questo sclerite è chiamato dallo Snodgrass « primo parattero » (**266**, pag. 71; P_1 delle sue fig. 10, 16, 18, 19, tav. 2 e 3), dall' Enslin « parattero » (**91**, pag. 8 e 9, fig. 6, P); dal Crampton « anteriore basalare » (**65**, Tav. VII, fig. 2, aba). Da quanto si è esposto adunque resulta, credo in modo non dubbio, l'inamissibilità della interpretazione dello Snodgrass e la necessaria esclusione, dai pezzi

riferibili ai paratteri, degli scleriti anteriori e posteriori al processo alare pleurale.

Otto anni dopo la pubblicazione della memoria di Audouin (18), nel 1832 cioè, compare negli Annali di Scienze Naturali un lavoro di W. Mac Leay (193) tradotto ed annotato dall'Audouin. Ho già detto che in questo lavoro il Mac Leay applica arbitrariamente il nome di paratteri a regioni tutt' affatto diverse e che l'Audouin, nelle note, lo corregge e dichiara in modo esplicito che per paratteri egli intende esclusivamente le tegule. Trascrivo le sue parole:

Pag. 135, Nota * « M. Mac Leay commence ici à ne pas être entiérement d'accord avec moi. En effet, je considère comme le *paraptère* la petite pièce si visible dans les Hyménoptères et dans les Lépidoptères, qui recouvre la base des premières ailes, et qu'on désigne sous le noms d'*écaille*, d'*épaulette* ou de *squamula*. M. Mac Leay la représente fig. 1, 2 et 4, a. Maintenant on me demandera ce que serait pour moi le paraptère de M. Mac Leay, et qu'il désigne sous la lettre T. Je dirai que jusqu'à présent je n'ai pas distingué cette partie de l'écusson ou scutellum, et que provisoirement je la considère comme en dépendant ».

Pag. 141, Nota 1: « Nous n'osons adopter cette détermination de M. Mac Leay. En effet, nous n'avons pu jusqu'ici retrouver dans le métathorax l'équivalent du *paraptère*, ou *épaulette*, ou *écaille*, ou *squamula* des Auteurs. Ce que M. Mac Leay nomme ainsi dans le métathorax pourrait bien appartenir au scutum, et ne pas mériter, pour le moment, d'en être distingué sous un nom spécial ».

Pag. 144, Nota 4. « Nous avons dejà dit dans un note de la pag. 135, que ce que M. Mac Leay appelle *squamula* dans le mésothorax est pour nous l'analogue du *paraptère* ».

Noi ci troviamo pertanto innanzi a tre diversi modi di vedere dell'Autore francese. Dapprima (in una pubblicaz one anteriore al 1824) egli chiama le regioni anteriori agli episterni mesotoracici e metatoracici *ipotteri*; di poi, nel 1824, avendo osservato in altri insetti degli scleriti localizzati innanzi e sopra l'ala, crede erroneamente che tanto le prime quanto i secondi siano la stessa cosa, suscettibile di un « changement de position relativement à l'aile » e li confonde insieme con il nome di *paratteri*.

La descrizione infatti nella quale egli ha tentato di conciliare le diverse posizioni di queste parti diverse, è riuscita di

un' ambiguità e di un' incoerenza eccezionali. Finalmente nel 1832, o perchè non è sotto l' impressione diretta di ciò che egli aveva scritto otto anni prima, o perchè si riporta solo alla seconda parte della sua antica definizione o per l' una e l' altra cosa insieme, omologa nettamente ed incontrastabilmente le *tegule* ai *paratteri* e non parla più delle regioni anteriori agli episterni meso-e metatoracici, così nitidamente disegnate nel 1824. Questa è la storia della questione; in relazione alla quale io sono d' accordo col Crampton nel convenire che una sola possa essere la via da seguirsi: trascurare la confusione fatta nel secondo tempo dall'Audouin fra le parti anteriori agli episterni e quelle laterali o superiori all' ala; chiamare le prime *ipotteri* col nome cioè che egli aveva loro dato in un primo tempo, quando non aveva ancora preso in considerazione gli altri scleriti; lasciare alle tegule il nome di *paratteri* secondo quanto egli dichiara ripetutamente ed esplicitamente nel 1832. Al termine *ipottero* può essere preferito quello più felice di *prepetto* (Snodgrass); a quello di *parattero* l' altro di *tegula*, di uso più generale, meno improprio e non soggetto a possibili equivoci.

4. — Pezzi articolari delle ali.

Come è noto le venature delle ali non arrivano con le loro estremità prossimali direttamente al torace. Fra quelle e questo si trovano intercalati dei piccoli scleriti, maggiormente sviluppati in corrispondenza delle ali anteriori che non di quelle posteriori, ove il minor uso ha determinato delle modificazioni regressive. Berlese (**25**, pag. 237-244) li chiama, con termine generale e più proprio, *pezzi articolari delle ali*; Snodgrass (**266**, pag. 50-52; 82 - 84), secondo la terminologia di Straus - Dürckheim (**272**), *ascellari*; Crampton (**66**, pag. 25), che segue Groeschel (**123**), *pterali*. Mediante questi scleriti le ali anteriori sono connesse coi tre fulcri articolari del mesotorace (*processo alare anteriore del mesonoto, processo alare posteriore del mesonoto, processo alare mesopleurale*) e quelle posteriori con i due del metatorace (*processo alare del metanoto* e *processo alare metapleurale*) (1).

(1) Lo studio e l'interpretazione di tali minuti e complicati scleriti presenta delle difficoltà piuttosto sensibili. Pantel, nelle sue ricerche sui Dermatteri (ove ha dovuto adunque operare su insetti di mole di gran lunga maggiore) dice in proposito (**220**, pag. 118): « L'observation un peu précise des piéces articulaires dont il s'agit comporte de réelles difficultés, se rat-

Pezzi articolari delle ali anteriori (fig. XI, 1-3). In corrispondenza della regione prossimale delle ali anteriori troviamo i seguenti pezzi articolari:

Un *1°* *pterale, prossimale* (fig. XI, 1-3, *1*) relativamente bene sviluppato ed attenuato posteriormente; è quello che ha i rapporti più numerosi con il torace e con gli altri scleriti. All' innanzi differenzia un'apofisi bacilliforme che si articola con la base del rudimento della venatura subcostale (fig. XI, 1-3, q) e con il margine esterno della sua regione mediana si incastra in un'incavatura corrispondente ventrale del 2° pterale (fig. XI, 1, Z). Questo sclerite è articolato col processo alare anteriore e con quello posteriore del mesonoto (fig. XI, 1 e 2) e, posteriormente, si connette con il 3° pterale (fig. XI, 1-3). Corrisponde ad uno dei *propteri* di Berlese, al 1° *ascellare* di Snodgrass, al *notopterale* di Crampton e al *pterale prossimale intermediario* di Pantel.

Un *2°* *pterale, subprossimale* (fig. XI, 1-3, *2*) anch'esso bene sviluppato ed attenuato posteriormente. È molto infossato; si articola all'innanzi con la base della venatura radiale (fig. XI, 3), ventralmente ed esternamente con il processo alare mesopleurale (fig. XI, 1 e 3); il suo estremo posteriore va ad incastrarsi in un' incavatura del 3° pterale (fig. XI, 3). Si sono già veduti i

---

tachant bien moins à leur exiguité qu'à d'autres circonstances. Très irrégulières de forme et vraiment variables avec les espèces, elles ne sont ni également indurées dans toutes leurs parties, ni également teintées, leurs contours devenant par le fait même difficiles à suivre; elles sont portées par des parties déclives ou repliées qui se dérobent à l' observation directe, et leurs rapports, qui tendent déjà à être altérés par les attitudes plus ou moins forcées qu'on est amené à leur donner, sont aisément masqués par des superpositions partielles. Aussi les données qui vont suivre ne peuvent-elles être proposées que comme une première approximation ou comme le résultat d'un premier défrichage du terrain ». Non si possono dare indicazioni precise per facilitare lo studio in parola; è necessario attenersi ad una tecnica minuziosa di delicate microdissezioni che permettano l' osservazione tanto dorsalmente quanto ventralmente alla lamina alare. Col tagliare come dice Pantel (220, pag. 115) il torace, precedentemente trattato con la potassa, secondo una linea longitudinale al dorso e al ventre e con lo stenderlo poi in piano, si ottengono alcuni vantaggi, ma negli Imenotteri non si riesce così a riconoscere rigorosamente i rapporti esistenti fra i singoli scleriti, fra essi ed i processi del torace, ovvero si fraintendono almeno in parte. Questo metodo può essere utilizzato per il disegno, quando la costituzione e la localizzazione dei varii pezzi siano già ben conosciute.

suoi rapporti con il 1° pterale. Corrisponde all' altro *proptero*

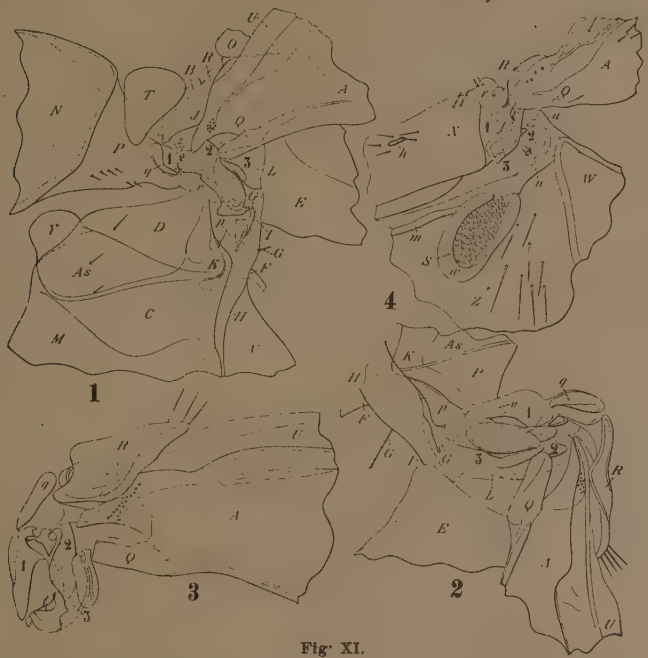


Fig. XI.

Bl. psenes (L.) Femmina. — 1. Porzione della parte anteriore e metà destra della parte posteriore del mesonoto veduti dorsalmente; porzione della regione pleuro-sternale metatoracica sinistra veduta dal ventre; pezzi articolari dell'ala anteriore destra. — 2. Porzione della metà destra della parte posteriore del mesonoto veduta dorsalmente, porzione della regione pleuro-sternale mesotoracica sinistra veduta dal ventre e pezzi articolari dell'ala anteriore destra. — 3. Regione prossimale dell'ala anteriore e relativi pezzi articolari. — 4. Porzione della metà destra del metanoto e del propodeo; porzione della regione pleurale, metatoracica, regione prossimale dell' ala posteriore e relativi pezzi articolari: *A*, ala anteriore o posteriore; *As*, ascelle; *B*, basalare posteriore; *C*, parascutelli; *D*, area laterale all'ascella terminante col processo alare posteriore del mesonoto; *E*, epimero mesotoracico; *F*, sclerite saldato al postscutello; si articola con il processo endoscheletrico K del mesonoto e si continua con un tendine (artificiosamente spezzato nella figura); *G*, sclerite che si articola col 3° pterale e che continua con un tendine anch'esso spezzato ad arte nella figura; *H*, postscutello del mesonoto; *h*, sensillo speciale del metanoto; *I*, prolungamento laterale del postscutello che si connette col mesopleurum; *J*, processo alare mesopleurale; *L*, espansione marginale del mesopleurum sita in corrispondenza della regione epimerale e connessa intimamente con l'altra, anteriore, terminante nel processo alare mesopleurale; *M*, mesoscutello; *m*, rinforzo endoscheletrico marginale mediano del propodeo; *N*, scapola (partim); *n*, rinforzo endoscheletrico marginale laterale del propodeo; *O*, prepetto; *P*, processo alare anteriore del mesonoto; *p*, processo che si connette con la regione prossimale del margine anale dell'ala anteriore; *Q*, rudimento della n. anale; *q*, apofisi bacilliforme del 1° pterale prossimale; *R*, rudimento della n. subcostale; *r*, processo alare del metanoto; *S*, spiracolo tracheale del propodeo; *T*, tegula (parattero); *U*, n. radiale fusa con la mediana; *u*, processo alare metapleurale; *V*, postfragma del mesonoto; *v*, processo alare posteriore del mesonoto; *W*, metapleurum; *w*, peritrema dello spiracolo tracheale del propodeo; *X*, metanoto; *Y*, processi anteriori di raccordo della parte posteriore del mesonoto; *Z*, propodeo; *z*, linea di articolazione fra il 1° ed il 2° pterale; *1*, primo pterale prossimale; *2*, secondo pterale prossimale; *3*. terzo pterale prossimale.

di Berlese, al *2° ascellare* di Snodgrass, al *medipterale* di Crampton ed al *1° pterale subprossimale* di Pantel.

Un *3° pterale, prossimale* (fig. XI, 1-3, *3*). Si presenta come costituito da un insieme di due parti: una più ridotta, distale, sublaminare, che si articola con la base del rudimento della venatura anale (fig. XI, 1-3, Q); l'altra, più grande, è prossimalmente di fabbrica assai complicata: una sua concavità anteriore-esterna accoglie l'estremo posteriore del 2° pterale e lo articola (fig. XI, 1-3); anteriormente ed internamente si connette con l'estremo posteriore del 1° pterale (fig. XI, 1 e 2); infine posteriormente si articola con un minuto sclerite ricurvo, il quale sotto il postscutello si attenua e continua con un tendine molto gracile, che si dirige verso la regione sterno-pleurale (fig. XI, 1 e 2, G). Corrisponde al *mesoptero* di Berlese, al *3° ascellare* di Snodgrass, al *basanale* di Crampton e al *pterale prossimale posteriore* di Pantel.

Pezzi articolari delle ali posteriori (fig. IX, 5 e XI, 4). Alla base delle ali posteriori si osservano tre pezzi articolari:

Un *1° pezzo* (corrispondente al *1° pterale prossimale* delle ali anteriori); è di forma non molto diversa (fig. IX, 5, XI, 4, *1*), per quanto proporzionatamente più ridotto in lunghezza; si articola con il rudimento della base della v. subcostale (fig. IX, 5, B; XI, 4, R), con il 2° pterale e con il processo alare del metanoto (fig. XI, 4).

Un *2° pezzo* (corrispondente al *2° pterale subprossimale* delle ali anteriori); è di fattura molto meno complicata di quello; allungato subbacilliforme, attenuato e ricurvo anteriormente, allargato e bilobo posteriormente (fig. IX, 5 e XI, 4, *2*). All'estremo anteriore si articola con la base della venatura principale (fig. IX, 5 e XI, 4), all'estremo posteriore, internamente (dorsalmente) con il 3° pterale, (fig. IX, 5 e XI, 4), esternamente (ventralmente) con il processo alare metapleurale (fig. IX, 5 e XI, 4).

Un *3° pezzo* (corrispondente al *3° pterale prossimale* delle ali anteriori); è grande, sublaminare, subrettangolare, un po' ricurvo (fig. IX, 5 e XI, 4, *3*). Si articola distalmente con la base del rudimento della venatura anale dell'ala (fig. IX, 5 e XI, 4); prossimalmente con l'estremo laterale posteriore del metanoto (fig. XI, 4).

5. — Ali.

Ali anteriori (fig. I e XII, 1). — Le ali anteriori sono un po' più corte di due volte la loro massima larghezza (la lunghezza è calcolata dall'estremo distale alla base del rudimento della venatura subcostale). Il margine anteriore (costale) è debolmente ed ampiamente concavo nella sua metà prossimale; discretamente convesso in quella distale. Il margine posteriore (anale) è subdiritto e mostra un tratto, corrispondente circa ad $^1/_4$ della sua lunghezza, con un inspessimento chitinoso lineare (fig. XII, 1). Il margine esterno è debolmente convesso; l'angolo anteriore e quello posteriore sono nettamente ed ampiamente rotondati. Come nella quasi totalità dei Calcididi le venature delle ali sono ridotte ad una sola, la quale, secondo il sistema Comstock-Needham (56) corrisponderebbe alla *venatura radiale* fusa con la *mediana* (1). Abbiamo già veduto che alla base dell'ala anteriore sussistono dei rudimenti delle *venature subcostale* e *anale*. Il 1° (fig. IV, 8, U; XI, 1 e 3, R; XII, 1, K) è un pezzo piuttosto vistoso a forma di scaglia o di brattea; è provvisto di un certo numero di setole lunghette e robuste e di vari sensilli rotondi; si articola con il 1° pterale e con lo sclerite basalare posteriore, localizzato anteriormente al processo alare mesopleurale (fig. IV, 8, K). Il 2° è di proporzioni e di fabbrica molto più modeste e si articola con il 3° pterale (fig. XI, 1–3, Q; XII, 1-2, A).

Le varie parti della venatura esistente hanno assunto per opera degli speciografi una terminologia speciale, di uso corrente nelle descrizioni. Si distinguono così: 1°) Un tratto prossimale che corre per tutta la sua lunghezza abbastanza lontano dal margine costale, al quale generalmente si congiunge solo con il suo estremo distale; è chiamato *tratto* o, addirittura, *venatura omerale* o *submarginale* (fig. XII, 1, 3, 4, N). 2°) Un tratto che decorre invece a contatto con il margine costale e che viene considerato diviso in due dall'inserzione della v. stigmatica La parte anteriore a tale inserzione si chiama *venatura marginale* (fig. XII, 1, M); quella

---

(1) Nella recentissima opera del Comstock sulle ali degli Insetti (55), ai Calcididi sono dedicate solo queste parole (pag. 373): « While the reduction of the venation of the fore wings is slight in the more generalized members of the order, it is extreme in the more specialized families, as in the Chalcidae, where frequently only a vestige of the wing-venation remains».

posteriore *venatura postmarginale* (fig. XII, 1, P). 3°) Un ramo breve, che si è visto partire dal tratto a contatto con il margine anteriore dell'ala, il quale si dirige all'indietro ed esternamente e termina clava più o meno variamente conformata; è la *venatura stigmatica* o *radiale* (fig. IX, 6–8). L' area della cuticola compresa fra la v. omerale e il margine costale prende il nome di *cellula costale* (fig. XII, 1, 3 e 4).

In *Bl. psenes* la *v. omerale* (fig. XII, 1, 3, 4, N) è lunga un po' più del doppio delle v. marginale e postmarginale considerate insieme. Essa decorre, per circa i suoi tre quarti prossimali, quasi parallela al margine costale, di poi si ripiega piuttosto bruscamente e raggiunge, in un punto più o meno nitidamente definito, il margine stesso. È provvista, in vicinanza della sua origine, di un sensillo rotondo e di 1 o 2 setole piuttosto lunghe (fig. XII, 3 e 4) e, nel quarto distale, di un gruppetto di 3 minuti sensilli rotondi disposti a triangolo e spesso di una lunga setola (fig. XII, 3 e 4). La *cellula costale* (fig. XII, 1, 3 e 4, C) è lunga circa dieci volte la sua massima larghezza; circa la metà prossimale della sua superficie mostra la cuticola glabra; l'altra metà invece è fornita di un discreto numero di setole, delle quali alcune marginali sono lunghette, le altre sono molto brevi (fig. XII, 1, 3, 4, C). La *v. marginale* (fig. XII, 1, M) è generalmente circa tanto lunga quanto la postmarginale e più breve della stigmatica. La *v. postmarginale* (fig. XII, 1, P) non è mai, distalmente, ben definita, si che talvolta non è facile calcolarne con precisione la lunghezza che varia evidentemente sebbene entro limiti ristretti. Tanto la v. marginale quanto la postmarginale sono provviste di numerose setole lunghette distribuite in due o tre serie marginali e submarginali (fig XII, 1; IX, 6, 7 e 8). La *v. stigmatica* (fig. IX, 6–8) è un po' ricurva, si allarga gradualmente verso l'apice e termina a guisa di clava. È fornita distalmente di un piccolo numero di sensilli rotondi che, nella grande maggioranza dei casi è di tre, disposti in modo più o meno vario a triangolo, ma che può ridursi anche ad uno (fig. IX, 7). Le setole della cuticola alare sono fitte e minute (lunghe da 5 a 14 μ) e la ricoprono quasi completamente; solo una zona prossimale assai ridotta è glabra. La frangia si inizia al margine costale, dopo l' apice della v. postmarginale, continuandosi con la serie marginale di setole di tale venatura; aumenta gradualmente di altezza man mano raggiunge il margine

esterno, lungo il quale le sue setole misurano la loro massima lunghezza (*μ.* 73); termina quasi bruscamente poco prima del rin-

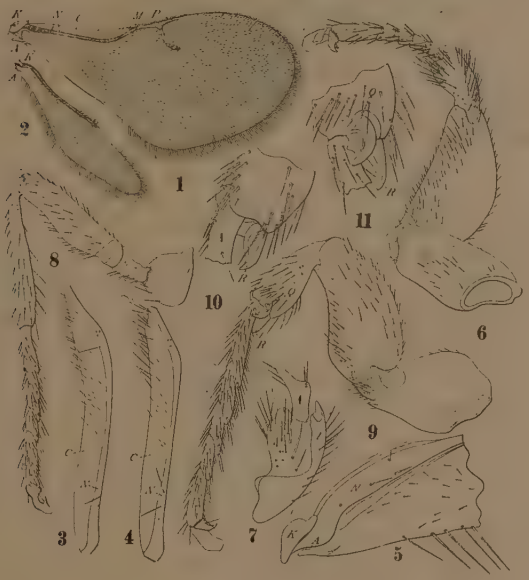


Fig. XII.

Bl. psenes (L.) Femmina. — 1. ala anteriore. — 2. Ala posteriore. — 3. Porzione marginale e subprossimale dell'ala anteriore comprendente la cellula costale e il tratto omerale della nervatura. — 4. La stessa di un altro esemplare. — 5. Porzione prossimale dell'ala posteriore. — 6. Zampa anteriore veduta dalla faccia interna. — 7. Tibia e 1° articolo del tarso della stessa più ingranditi e veduti dalla faccia opposta per mostrare la speciale conformazione della tibia. — 8. Z. media. — 9. Z. posteriore veduta dalla faccia esterna. — 1. Estremo distale della tibia e tratto prossimale del primo articolo del tarso, molto più ingrandito e veduto dalla faccia opposta. — 11. Lo stesso ma veduto dalla stessa faccia della fig. 9: *A*, rudimento della n. anale; *C*, cellula costale; *I*, margine dorsale dell'incavatura della faccia esterna della tibia; *K*, rudimento della n. subcostale; *M*, n. marginale; *N*, n. omerale; *P*, n. postmarginale; *Q*, complesso tridentato della faccia esterna della tibia posteriore; *R*, spina dentiforme distale della faccia interna della tibia posteriore; *1*, primo articolo del tarso anteriore o posteriore.

forzo lineare del margine anale, dopo avere rivestito per un piccolo tratto distale il margine stesso (fig. XII, 1).

Ali posteriori (fig. IX, 9 e XII, 2 e 5). — Sono lunghe un po' più di quattro volte la loro massima larghezza. Il margine anteriore (costale) si spinge innanzi circa a metà della sua lunghezza e forma una specie di bassa prominenza rotondata sulla quale è inserito il frenulo; l'estremo distale è brevemente roton-

dato; il margine posteriore (anale) è subdiritto o appena concavo; così pure il m. esterno; l'angolo posteriore è largamente rotondato.

Anche nelle ali posteriori, oltre i rudimenti delle venature subcostale ed anale, si osserva una sola venatura sviluppata, la quale le percorre longitudinalmente per un po' più della loro metà in vicinanza del margine anteriore. Il rudimento della *venatura subcostale* (fig. XII, 2 e 5, K) è assai ridotto e meno indipendente di quello delle ali anteriori; ha forma di valva e si articola con il 1° pterale (fig. XI, 4, R). Il rudimento della *venatura anale* (fig. XI, 4, Q; XII, 2 e 5, A) è di dimensioni relativamente ancor più modeste di quello delle ali anteriori; si articola con il 3° pterale (fig. XI, 4, Q). La venatura principale (fig. IX, 5; XI, 4), si articola alla sua base con il 2° pterale (fig. XI, 4) e decorre a contatto del margine anteriore dell' ala, eccezion fatta per un piccolo tratto prossimale, lungo il quale si mantiene poco discosto dal margine stesso, limitando così uno spazio anteriore della cuticola, sublineare e quasi incospicuo (fig. XII, 5). Questa venatura è fornita di un piccolo numero di setole brevi e lunghette e, al suo estremo distale, di un *frenulo* formato di 3 setole ricurve ad uncino (fig. IX, 9). I peli della cuticola alare sono molto brevi (da 4 a 22 μ) e la rivestono quasi completamente; l'area prossimale glabra è estremamente limitata (fig. XII, 2 e 5). La frangia si inizia al margine anteriore, un certo tratto dopo l'estremo distale della venatura, e riveste quasi totalmente i margini esterno e posteriore dell'ala. Solo un piccolissimo tratto prossimale ne è privo. La lunghezza delle setole va dai 34 ai 73 μ.

6. — Zampe.

Tutte tre le paia di zampe sono normalmente sviluppate; ma le anteriori e le posteriori appaiono di gran lunga più robuste di quelle medie e altresì conformate in modo speciale.

Zampe anteriori (fig. XII, 6 e 7). — L'*anca* è lunga poco più di due volte la sua massima larghezza, attenuata distalmente, a sezione trasversa subtriangolare rotondata. È tagliata obliquamente ai due apici, ma con molto maggiore inclinazione a quello prossimale. Presenta tre facce delle quali una è più ampia, subpianeggiante ed esterna (1); le altre, piuttosto convesse, sono

(1) S'intende l'insetto collocato in posizione fisiologica.

rispettivamente dorsale-interna e ventrale-interna. L' estremo prossimale della prima mostra una minuta sporgenza bilobata, con la quale si articola il processo pedifero propleurale (fig. XII, 6). L'apertura prossimale è molto ampia L'anca è fornita di varie setole distribuite come nella fig. XII, 6. Il *trocantere* è fuso quasi completamente con il *femore* in un pezzo lungo quasi due volte e mezzo la sua massima larghezza (altezza), attenuato ai due apici, compresso, con il margine ventrale subdiritto e con quello dorsale fortemente convesso. Setole come nella figura. La *tibia* è brevissima, poco più lunga di due volte la sua larghezza massima, subcompressa ed attenuata prossimalmente. La sua faccia esterna presenta una specie di incavatura longitudinale e distale a doccia, i cui margini dorsale e ventrale differenziano distalmente un complesso bidentato (fig. XII; 7, I); quello ventrale però è meno vistoso e più ridotto. La faccia interna è subpianeggiante. La tibia è provvista di molte setole lunge e robuste, fra le quali una è più grande (fig. XII, 7). Il *tarso*, di 5 articoli, è lungo circa una volta e mezzo la tibia; gli articoli sono subcompressi, i primi quattro ristretti alla base e tagliati obliquamente all'apice, l'inclinazione del taglio diminuisce però gradualmente dal 1° al 4°. Il margine libero ventrale del primo è un po' più breve di quello complessivo dei tre articoli che lo seguono; il 5° è il più grande di tutti ed è meno ristretto degli altri alla base. Tutti cinque gli articoli sono forniti di setole lunghette. Il *pretarso* presenta due unghie piuttosto robuste, larghe alla base, ricurve, provviste di una setola ventrale e subprossimale. *Empodio* voluminoso.

Zampe medie (fig. XII, 8). — L'*anca* è compressa, subcordiforme, circa tanto lunga quanto larga. Il suo estremo angolo prossimale dorsale (esterno) si prolunga in una sorta di diverticolo digitiforme, il quale va ad incastrarsi fra il processo endoscheletrico marginale interno dell' epimero mesotoracico e l' inspessimento interno lineare del margine posteriore del mesosterno (fig. XII, 8). L'apertura prossimale, localizzata sulla metà dorsale (esterna) della faccia interna dell'anca, è piccola, ovalare, allungata; ventralmente (internamente) ad essa, dopo il cercine chitinoso di rinforzo che la circonda completamente e che si prolunga come si è veduto nel diverticolo articolare, si nota una breve ma netta incavatura (fig. XII, 8), nella quale viene ad allogarsi e ad articolarsi il processo pedifero mesosternale (fig. V,

3 e 4, I). L'anca è fornita di poche setole. Il *trocantere* è ben distinto dal femore, compresso, ristretto alla base, un po' più lungo che largo all'apice; porta alcune setole e pochi sensilli rotondi. Il *femore* è subcompresso, lungo un po' meno di quattro volte la sua massima larghezza, un po' attenuato distalmente, un po' strozzato prima dell'estremità prossimale (in corrispondenza di tale strozzatura la cuticola è poco colorata). Il suo margine dorsale è appena concavo nella metà prossimale e appena convesso in quella distale; il margine ventrale, inversamente, è un po' concavo nella metà distale e sensibilmente convesso in quella prossimale. Setole numerose e lunghette. La *tibia* è un po' più lunga del femore, subcompressa, gradualmente ristretta alla base; è fornita di numerose setole, fra le quali molte relativamente robuste e lunghette, ma non mostra alcun sperone pr. d. Il *tarso*, di 5 articoli, è un po' più lungo della tibia, compresso. Come nelle zampe del primo paio i primi quattro articoli sono ristretti alla base, tagliati obliquamente all'apice, con il taglio che diminuisce di inclinazione dal 1° al 4°. Il margine libero ventrale del 1° articolo è lungo quanto quello complessivo dei due seguenti; il 4° è un po' più piccolo del 3°; il 5° è il più grande di tutti. Le setole, numerose e lunghette sono distribuite come nelle figure; l'estremo ventrale di ciascun articolo ne porta una coppia di più robuste, subspiniformi. Il *pretarso* presenta le unghie un po' più gracili di quelle anteriori, meno ricurve, ma più acute.

Zampe posteriori (fig. XII, 9-11). — L'*anca* è lunga circa una volta e mezzo la sua larghezza massima (altezza), attenuata distalmente e compressa. La faccia esterna è subpianeggiante; quella interna piuttosto convessa. L'apertura prossimale, di ampiezza mediocre, è situata sulla faccia interna. Una breve insellatura dell'inspessimento endoscheletrico marginale della sua regione subprossimale accoglie ed articola il processo pedifero metapleurale (fig. X, 4, C). Alcune setole distribuite come nella figura. Il *trocantere* è ben distinto, breve, poco compresso, attenuato prossimalmente, meno lungo di due volte la sua larghezza distale, all'apice è tagliato un po' obliquamente; è fornito di numerose setole e di alcuni sensilli rotondi. Il *femore* è robustissimo, compresso, lungo circa due volte la sua massima larghezza (altezza), sensibilmente attenuato distalmente. Presenta tre facce: due laterali (una esterna ed una interna) ampie ed appena convesse ed una ventrale strettissima e subpianeggiante; il margine dorsale è

rotondato. Veduto di profilo il margine ventrale appare un po' concavo distalmente e piuttosto bruscamente sporgente a prominenza rotondata nella regione prossimale; il margine dorsale ben convesso e sporgente all'indietro, sul trocantere, con una vistosa gobba rotondata. È provvisto di varie setole lunghette e di sensilli rotondi. La *tibia* è breve, ma massiccia e molto robusta; è compressa, attenuata prossimalmente, lunga circa due volte e mezzo la sua massima larghezza (altezza). L'estremo distale della sua faccia esterna mostra un complesso tridentato (fig. XII, 9 e 11, Q); quello della faccia interna presenta invece una sorta di spina dentiforme allungata, compressa, larga alla base, attenuata ed un po' ricurva all'apice (fig. XII, 9-11, R). Numerose e robuste setole ed alcuni minuti sensilli sono distribuiti come nelle figure. Il *tarso*, di 5 articoli, è lunghissimo, lungo circa due volte e mezzo la tibia. Tutti gli articoli sono compressi; i primi quattro attenuati prossimalmente e tagliati obliquamente all'apice; anche qui l'obliquità del taglio diminuisce dal 1° al 4°. Il 1° è di gran lunga il più grande di tutti; il suo margine libero ventrale è quasi tanto lungo quanto la tibia ed un pò più breve di quello complessivo degli articoli 2°, 3°, e 4°; il 5° articolo è circa tanto lungo quanto il 2°. *Pretarso* con unghie mediocremente robuste, poco allargate alla base, fornite di una setola ventrale prossimale. Tutti gli articoli portano numerose setole lunghe e robuste; i primi quattro ne mostrano, all'estremo ventrale, un paio di spiniformi.

7. — Addome

È costituito complessivamente di 10 uriti più o meno sviluppati nelle loro parti costituenti e più o meno variamente modificati. (1)

Abbiamo già considerato il *1° urotergite* (*propodeo*) unito intimamente al torace di cui è parte integrante; si veda quanto si è detto in quell' occasione.

Il 2° *urotergite* (fig. XIII, 1-4, *2*) è molto ridotto e normalmente invisibile perchè resta generalmente nascosto sotto il margine posteriore del propodeo. Esso è un po' meno largo del propodeo e consiste di una bandetta trasversa estremamente sottile, la quale si ripiega e si allarga sui lati, alquanto bruscamente, in due espan-

(1) Apparentemente sembrano esistere solo 6 tergiti e 5 sterniti.

sioni irregolarmente subrettangolari rotondate (fig. XIII, 2 e 3). Queste espansioni laterali presentano un inspessimento endoscheletrico che le inquadra (fig. XIII, 2, 3, R), e che prende parte alla formazione di un breve processo rotondato posteriore (fig. XIII, 2, P), il quale va ad allogarsi e ad articolarsi in un'incavatura a sella situata presso ciascun angolo anteriore del 3° urosternite, (fig. XIII, 2 e 4, p). Il 2° urotergite non porta alcuna setola nè alcun pelo.

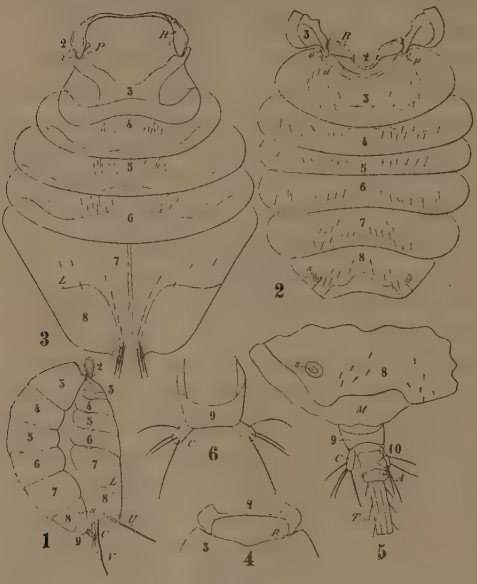


Fig. XIII.

Bl. psenes (L.) Femmina. — *1*. Secondo urite e gastro veduti di lato. — 2. Urotergiti 2-8 e porzione del 3° urosternite in completa estensione. — 3. 2° urotergite ed urosterniti 3-8 in completa estensione. — 4. Secondo urotergite e porzione del 3°. — 5. Regione posteriore dell' 8° urite, 9° e 10° urite e parte prossimale della terebra veduti dorsalmente ed un pò di fianco. — 6. Nono urotergite molto ingrandito ed isolato: *A*, ano; *C*, cercoidi; *L*, inspessimenti lineari endoscheletrici che separano dal 7° urosternite le due aree laterali posteriori riferibili all' 8° urosternite; *M*, membrana intersegmentale compresa fra l' 8° ed il 9° urotergite; *P*, processo posteriore degli estremi laterali del 2° urotergite; *p*, intaccature anteriori sublaterali del 3° urotergite ove si adattano le estremità distali delle apofisi anteriori del 3° urosternite; *R*, inspessimento endoscheletrico delle espansioni laterali del 2° urotergite; *s*, spiracoli tracheali dell'8° urotergite; *T*, terebra; *U*, guaina della terebra; *u*, inspessimento endoscheletrico marginale anteriore del 3° urotergite; *V*, valve della terebra; *v*, apofisi anteriori del 3° urosternite; 2-10, urotergiti od urosterniti corrispondenti.

Il *3° urotergite* (fig. XIII, 1, 2 e 4, *3*), considerato disteso in tutta la sua ampiezza, ha una forma grossolanamente trapezoidale a lati circolari. Il suo margine anteriore è concavo, quello posteriore convesso, i laterali fortemente rotondati. L'orlo anteriore è fornito di un inspessimento interno che margina e rinforza due brevi ma ben distinte intaccature sublaterali (fig. XIII, 2 e 4), nelle quali si adattano le apofisi anteriori-laterali del 3° urosternite (fig. XIII, 2).

Gli *urotergiti 4°, 5°, 6°* e *7°* (fig. XIII, 1 e 2) sono fortemente trasversi e pure rotondati sui lati; meno lunghi del 3°, appaiono invece più larghi di esso; il 7° è il più sviluppato in larghezza; tutti sono provvisti di un certo numero di setole distribuite: per il 3° in due gruppi sublaterali di una dozzina (o poco più) l'uno (fig. XIII, 2, *3*), per il 4°, 5° e 6° in una o due serie irregolari trasverse (di 7-12) occupanti la regione sublaterale e submediana di ciascuno di essi (fig. XIII, 2), per il 7° in due gruppi quasi contigui e submediani di 12-13 (fig. XIII, 2).

L'*8° urotergite* (fig. XIII, 1, 2 e 5, *8*; XIV, 1, *8*) è meno largo dei precedenti ed ha la forma di un trapezio irregolare rovesciato; è chitinizzato e colorato solo parzialmente; due strette zone, infatti, in corrispondenza degli spiracoli tracheali ed esternamente ad essi (fig. XIII, 2) ed una mediana posteriore (fig. XIII, 2) appaiono submembranose e ialine. Gli *spiracoli tracheali*, un po' posteriori e sublaterali (fig. XIII, 1, 2 e 5, s), sono provvisti di un peritrema rotondo e di grosso spessore (fig. XIII, 5, s). Nella regione del tergite compresa fra i due spiracoli si vedono inserite alcune setole (10-12) come le mostra la fig. XIII, 2.

Il *9° urotergite* (fig. XIII, 1, 5 e 6, *9*; XIV, 1, *9*) è anch'esso poco visibile esternamente, ritirato come è spesso sotto il tratto membranoso relativamente ampio che lo separa dall'8°. È un pezzo di modeste dimensioni, conformato a guisa di cappuccio, che presenta una regione dorsale trasversa e glabra (fig. XIII, 6) e due bande alquanto ridotte ripiegate sui lati. È provvisto in vicinanza dei suoi angoli posteriori di un paio di brevi appendici subcilindriche (*cercoidi*), rotondate distalmente, un po' ristrette alla base e fornite di 4 lunghe setole ciascuna (fig. XIII, 1, 5 e 6, C; XIV, 1, C) (1).

Gli *urosterniti*, egualmente considerati in istato di completa estensione, si presentano coi seguenti caratteri:

Il *2° urosternite* deve considerarsi membranoso (2).

---

(1) Vari Autori hanno interpretato queste appendici in modo affatto erroneo; per alcuni esse sono stili; da altri sono state confuse addirittura con gli spiracoli tracheali!

(2) In *Sycophaga* Westw. il 2° urite, per quanto ridotto, è completo, in forma di anello ed il 3° urosternite è simile a quello di *Blastophaga* (Cfr. Grandi, **112**, pp. 224-225, fig. XXX, 3, II).

Il 3° *urosternite* (fig. XIII, 1 e 2, 3) è un pezzo trasverso che mostra il margine anteriore fortemente concavo, quello posteriore pure concavo nel mezzo, gli angoli posteriori ampiamente rotondati e quelli anteriori spinti innanzi in due sorta di apofisi bacilliformi e un po' divergenti, le quali, con il loro estremo distale, vanno ad allogarsi nelle due intaccature sublaterali del 3° urotergite (fig. XIII, 2, v). Questo sternite presenta un estesa zona anteriore (marginale e submarginale mediana) rinforzata internamente (fig. XIII, 3).

Gli *urosterniti* 4°, 5° e 6° (fig. XIII, 1 e 3) sono trasversi, rotondati sui lati, con il margine posteriore moderatamente convesso e con quello anteriore rilevato in tre mediocri convessità (una mediana e due laterali) limitanti due deboli concavità sublaterali. Dal 4° al 6° aumentano gradualmente di larghezza; quest'ultimo è largo circa tre volte e mezzo la sua lunghezza massima. Tutti tre sono provvisti di due gruppi submediani di 7-12 setoline (fig. XIII, 3).

L'*ultimo sternite apparente* (fig. XIII, 1 e 3) è di gran lunga più ampio dei precedenti; ha la forma grossolana di un trapezio a lati circolari rovesciato; il suo margine anteriore è incavato, i suoi angoli anteriori largamente rotondati. Mostra una linea mediana longitudinale lungo la quale il tegumento è poco chitinizzato e non colorato (fig. XIII, 3). Nella sua metà posteriore due inspessimenti endoscheletrici sublineari (fig. XIII, 1 e 3, L) si partono da due punti submediani del margine posteriore, procedono all'innanzi divergendo e si dirigono verso i lati del pezzo; ma prima di averli raggiunti perdono un poco la loro individualità. Vengono così ad essere piuttosto nitidamente distinte dal 7° *urosternite* due aree posteriori, esterne e subtriangolari, che io considero come appartenenti all'8° *urosternite* (1). Una serie di poche setole brevi si osserva internamente alla linea corrispondente agli inspessimenti descritti; alcuni altri peli sono inseriti più innanzi e due gruppetti di 3 setole lunghe e relativamente robuste si trovano quasi all'estremo distale del pezzo presso l'origine degli inspessimenti stessi (fig. XIII, 3).

---

(1) Nel Gen. *Sycophaga* Westw. (Grandi l. c.) l'8° urosternite è ben distinto dal 7°; è però in buona parte submembranoso e presenta chitinizzati solo due pezzi laterali posteriori. Il 7° urosternite è subtriangolare e brevemente incavato all'estremo posteriore. Il confronto fra gli sterniti delle

Tanto i tergiti 3-8, quanto gli sterniti corrispondenti sono in parte sovrapposti gli uni agli altri in ordine antero-posteriore e ripiegati da una banda e dall'altra lungo la linea mediana (fig. XIII, 1). Nel suo complesso il gastro è un po' più lungo che largo. Veduto dal dorso la sua larghezza massima si trova a livello del 5° e del 6° urotergite; veduto di profilo (fig. XIII, 1) mostra il margine ventrale moderatamente, quello dorsale fortemente convesso.

Il *10° urite* (segmento anale) è terminale, subcilindrico, breve, completamente membranoso (fig. XIII, 5, *10*; XIV, 1, *10*); è compreso con la sua base fra i cercoidi del 9° urotergite. Al suo estremo distale si apre l'ano (fig. XIII, 5, A).

8. — Armatura genitale.

Il complesso di gonapofisi che costituisce l'armatura genitale dipende, come formazione, dall' 8° e dal 9° urite. L'armatura in parola è di fabbrica alquanto complicata ed è costituita dalle seguenti parti:

La *terebra pr. d.*, composta: **A.** — Dalla *guaina* (fig. XIV, 1, 2, 3 e 7, I) (*gorgeret* degli Autori francesi; *sheath of ovipositor* di Imms, **138**, pp. 311-312, fig. 8, sh.; *sheath of sting* di Snodgrass, **265**, pp. 74-78, fig. 36 e 37, Sh.) dipendente dal 9° urosternite. Lunga, dorsale, allargata alla base (*bulb of sheath of sting* di Snodgrass, l. c. *Sh. B.*) incavata ventralmente a guisa di doccia (fig. XIV, 3, I), differenzia prossimalmente due corte apofisi digitiformi (fig. XIV, 1 e 3, i) e due braccia gracili e ricurve le quali si connettono intimamente con il margine anteriore di un'altra parte dell'armatura che esamineremo più avanti (fig. XIV, 1, 2 e 3 G.). Tali braccia corrispondono ai *diverging arms of sheath* di Imms (l. c., p 312) e ai *basal arms of sheath of sting* di Snodgrass (l. c., p. 75). **B.** — Dalle appendici dell'8° urosternite che giacciono in gran parte entro la guaina (fig. XIV, 2, K) e costituiscono ciò che Imms (l. c, *sty*) chiama *stylets* e Snodgrass (l. c., *Lct*)

---

specie di questo genere e quelli di *Blastophaga* è molto suggestivo al riguardo. Basta infatti immaginarsi una riduzione della parte membranosa dell'8° urosternite di *Sycophaga* ed una conseguente saldatura delle sue parti laterali posteriori chitinizzate con il 7° urosternite, per ricostruire esattamente il tipo su cui è fabbricato l'ultimo pezzo urosternale apparente di *Blastophaga*.

lancets o *darts of sting*. Esse sono fornite distalmente di varî minutissimi dentini rivolti all'innanzi (fig. XIV, 7) e, una volta

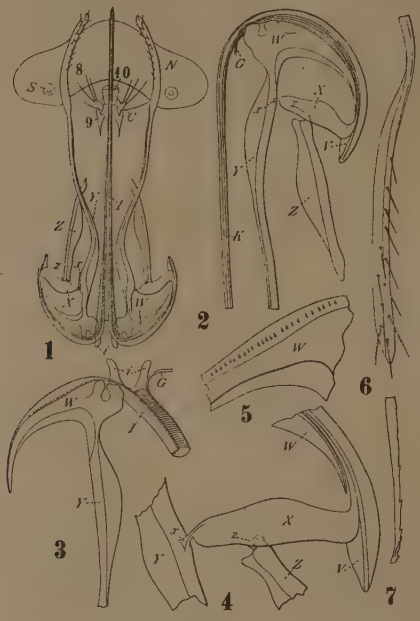


Fig. XIV.

Bl. psenes (L.) Femmina. — 1. Ottavo urotergite veduto posteriormente ed armatura genitale veduta ventralmente ed in completa estensione. — 2. Parte della metà sinistra dell'armatura genitale (esclusa la guaina della terebra) molto più ingrandita. — 3. Tratto prossimale della guaina della terebra e porzione delle parti dipendenti dal 9° urosternite. — 4. Porzione della fig. 2 anche più ingrandita per mostrare le modalità di articolazione dei due scleriti. — 5. Porzione della fig. 3 molto più ingrandita. — 6. Estremità distale di una valva della terebra. — 7. Estremità distale di uno stiletto: *C*, cercoidi; *G*, braccia divergenti della guaina della terebra che si connettono intimamente con le grandi lamine falcate dipendenti dal 9° urosternite; *K*, stiletto; *I*, guaina della terebra; *i*, apofisi prossimali della guaina della terebra; *N*, valve della terebra; *S*, spiracoli tracheali dell'8° urotergite; *V*, estremità prossimale lanceolata delle appendici dell'8° urosternite costituenti lo stiletto; *W*, lamine falcate dipendenti dal 9° urosternite; *X*, sclerite trasverso laminare dipendente dall'8° urosternite; *x*, breve peduncolo col quale detto sclerite si salda al pezzo bacilliforme sublaminare, prolungamento posteriore delle grandi lamine falcate già considerate come dipendenti dal 9° urosternite; *Y*, pezzi bacilliformi sublaminari di cui sopra dipendenti dal 9° urosternite e continuantesi ininterrottamente al loro estremo distale con le valve della terebra; *Z*, sclerite sublanceolato che si articola con lo sclerite trasverso già considerato, dipendente dall'8° urosternite; *z*, detta articolazione; *8°-10°*, uriti corrispondenti.

giunte all'estremo prossimale della guaina, fuoriescono, si ripiegano verso il dorso, descrivono un arco di cerchio (fig. XIV,

1 e 2) e terminano ad estremità lanceolata (fig. XIV, 1, 2, e 4, V). Al loro ultimo tratto distale si accolla fortemente, da ogni parte, una specie di filamento chitinoso (fig. XIV, 1, 2 e 4) il quale si allarga man mano, si ripiega ventralmente e continua con uno sclerite trasverso, bene chitinizzato, abbastanza vistoso, laminare, allungato, che va a saldarsi come vedremo mediante un breve peduncolo con un altro pezzo dipendente dal 9° urosternite (fig. XIV, 1, 2 e 4, x). Questo sclerite (fig. XIV, 1, 2 e 4, x) fa parte dell'8° urosternite e corrisponde alla *fulcral plate* di Imms (l. c., *fp.*) e alla *triangular plate of sting* di Snodgrass (l. c., *Tri.*). Circa a metà lunghezza del suo margine posteriore si nota una mediocre depressione interna, limitata in parte da un cercine chitinoso (fig. XIV, 1, 2 e 4, z), con la quale si articola un altro pezzo molto allungato e sublanceolato, resultante di un'angusta lamina appena colorata e pochissimo chitinizzata, ma rinforzata da un robusto inspessimento bacilliforme marginale (fig. XIV, 1, 2 e 4, Z) Esso corrisponde alla *outer plate* di Imms (l. c., *pl. II*) e alla *quadrate plate of sting* di Snodgrass (l. c , *Qd*). Berlese (**25**, p. 306, fig. 353, *8 s* (*a*)) lo riguarda come *stilo* (prostilo) dell'8° urosternite; Zander (**306**) ed altri come parte del 9° urotergite.

Resta a considerarsi l'ultima e più vistosa parte dell' armatura, dipendente dal 9° urosternite. Essa è costituita su ciascun lato da una base a contorno alquanto irregolare (fig. XIV, 1–3, W) che si continua dorsalmente con una grande lamina falcata (fig. XIV, 1, 2, 3, W) il cui margine anteriore si salda, come abbiamo visto, con le braccia ricurve e prossimali della guaina e va, insieme ad esse, a combaciare col margine posteriore delle appendici ad arco dell'8° urosternite (degli stiletti) (fig. XIV, 1–4). All' indietro questo pezzo si prolunga in un'altra lamina esile e lunghissima, che mostra un inspessimento marginale, il quale, per parte della sua lunghezza ne rappresenta da solo il corpo, dandole un aspetto bacilliforme. Prossimalmente esso si connette con lo sclerite trasverso dipendente dall'8° urosternite (fig. XIV, 1-4, Y). Corrisponde all'*innerplate* di Imms (l. c., *pl. I*) e all'*oblong plate* di Snodgrass (l. c , *Ob.*). I due pezzi in parola si continuano ininterrottamente con le *valve della terebra*, dipendenti dal 9° urosternite (fig. XIV, 1 e 6) e che Berlese considera come *stili* (prostili) del medesimo. Imms le chiama *palp like appendages of inner plates* (l. c., *ap.*) e Snodgrass *palpus like appendages of the sting* (l. c. *Stn Plp.*). Le valve sono larghette, attenuate, roton-

date distalmente e provviste di un certo numero di setole lunghette e robuste, distribuite come nella fig. XIV, 6. (1). Insieme con la terebra esse sporgono oltre il gastro per un tratto circa uguale alla metà della sua lunghezza.

9. — Sistema nervoso centrale.

È costituito da un voluminoso ganglio sopraesofageo o cerebroide (fig. XV, 1, 2, C) e dalla catena ganglionare ventrale, composta del ganglio sottoesofageo, di tre gangli toracici e di due soli addominali. Il ganglio sottoesofageo (fig. XV, 1 e 2, S) è molto allugato ed è connesso con il 1° ganglio toracico mediante un connettivo breve e grossetto. I gangli toracici sono alquanto voluminosi e un po' più grandi di quelli addominali. Il primo toracico si trova anteriormente alla forca prosternale (profurca) (fig. XV, 1 e 2, G); il secondo ed il 3° sono piuttosto distanziati dal primo e molto avvicinati reciprocamente (fig. XV, 1-3, G 2 e G 3; XVI, 3). Le braccia anteriori (diapofisi) della forca mesosternale (mesofurca), dirette obliquamente verso il dorso ed all'innanzi, corrispondono al punto di separazione dei due gangli medesimi (fig. XV, 1 e 3, f). Fra l'ultimo ganglio toracico ed il primo addominale decorre un lungo connettivo. I due gangli addominali (o meglio le due masse gangliari addominali) sono molto avvicinati l'uno all'altro e vengono a trovarsi in corrispondenza del 5° e del 6° urotergite, fra la regione prossimale del tratto impari dell' ovidutto, il grande serbatoio della ghiandola acida del veleno ed il mesointestino (fig. XV, 1, G 4 e G 5; XVI, 4 e 5); restano così più o meno parzialmente compresi fra i due ovidutti, poco sopra la loro concorrenza nel condotto impari. Nelle fig. XV, 1 e 2 appare ben distinto lo strato corticale dei gangli, formato da cellule gangliari povere di citoplasma (fig. XV, 1, x), che circonda la sostanza fibrillare o punteggiata costituente la massa midollare centrale (fig. XV, 1, y).

---

(1) In *Sycophaga* (Grandi, l. c., pag. 223 e 224, fig. XXIX, 6 e XXX, 3 e 4) gli estremi distali dei due pezzi bacilliformi dipendenti dal 9° urosternite si saldano insieme formando una specie di connessura trasversa dorsalmente alla terebra e differenziano prima di saldarsi e ventralmente un breve processo chitinoso bilobato con il quale si articolano le due valve. Queste, per tal modo, si possono facilmente disarticolare ed asportare.

10. — Tubo digerente.

La bocca (fig. XV, 1 e 2, B) si apre posteriormente in una sottile *faringe* che continua con l'esofago, lunghissimo, quasi retlineo e di calibro molto modesto L'*esofago* (fig. XV, 1, 2 e 4, E; XVI, E) percorre il torace, penetra nel gastro e termina circa a livello del 4° urotergite. Il tratto dell' esofago compreso nel gastro è un po' più largo di quello anteriore, ma a questa maggiore grossezza si giunge gradualmente e quasi insensibilmente. Il *mesointestino* (fig. XV, 1 e 4, I; XVI, I) è breve e si presenta sotto forma di un sacco ovalare allungato, bruscamente ristretto alle due estremità; esso occupa uno spazio corrispondente circa agli urotergiti 5° e 6°. Nella fig. XV, 4, che rappresenta la sezione mediana longitudinale di parte dell'intestino medio di un individuo ancora immaturo, è bene visibile la valvola cardiaca (fig. XV, 4, v) e il punto ove termina l'intima chitinosa propria del prointestino ectodermico (fig. XV, 4, D) (1). Il mesointestino, dopo la tunica muscolare e la membrana basale (fig. XV, 4, E, d), mostra un epitelio (fig. XV, 4, e) costituito da grandi cellule subcubiche, con grossi nuclei subsferoidali ed ovalari (fig. XV, 4, n); nel suo lume è visibile una massa amorfa che rappresenta l'epitelio intestinale larvale in disfacimento. L'*intestino posteriore* presenta una breve dilatazione prossimale ed un esiguo numero di *vasi malpighiani* (fig. XV, 1, P; XVI, M). Io ne ho contati da 8 a 10; Mayer (**203**, pag. 557) ne ha trovati 9-10-12 ed, in un caso, anche 14. Essi sono brevi, grossetti, cilindrici, un po' dilatati al loro estremo distale, spesso disuguali in lunghezza, talvolta vistosamente; si inseriscono subito dopo la valvola pilorica ad una sola altezza. Il tratto del postintestino compreso fra la dilatazione descritta e l'ampolla rettale è più breve della lunghezza dell'intestino medio (fig. XV, 1, Y; XVI, P). L'*ampolla rettale* (fig. XV, 1, R; XVI, R) piuttosto vistosa, si attenua grado grado e conduce direttamente all'ano, che si apre all'estemità del 10° urite (fig. XIII, 5, A; XV, 1, A; XVI, A).

---

(1) La cattiva riproduzione in zinco della fig. XV, 4, ha ingrossato ed alterato grossolanamente i margini interni e laterali delle cellule epiteliali ed i nuclei delle medesime.

Fig. XV.

Bl. psenes (L.) Femmina. — 1. Sezione longitudinale di un individuo non ancora giunto a maturità; sono disegnati: il sistema nervoso centrale, il tubo digerente, parte degli organi genitali, parte dell'apparato velenifero e parte dei muscoli; il resto è trascurato. — 2. Sezione longitudinale del capo e di parte del torace di un altro individuo; ingrandimento molto più forte. — 3. Sezione sagittale di parte del meso-e metatorace per mostrare la direzione delle diapofisi della mesoforca in relazione con gli ultimi due gangli toracali. — 4. Sezione longitudinale del tratto posteriore dell' esofago, della valvola cardiaca è di circa la metà anteriore del mesointestino; forte ingrandimento (cfr. nota a pag. 59). — 5. Tratto prossimale della ghiandola acida del veleno e regione distale del grande serbatoio, per mostrare l'aspetto caratteristico di detta ghiandola negli individui pronti a deporre le uova. — 6. Ghiandola alcalina del veleno con biforcazione terminale. — 7. La stessa di un altro individuo diversamente conformata: *A*, ano; *Ac*, ghiandola acida del veleno; *B*, bocca; *b*, tunica muscolare del mesointestino; *C*, massa gangliare sopraesofagea o cerebroide; *c*, cercoidi; *D*, intima chitinosa del prointestino ectodermico; *d*, membrana basale su cui giace l'epitelio mesointestinale; *E*, esofago; *e*, epitelio del mesointestino; *F*, faringe; *f*, mesoforca; *G*, primo ganglio toracico; G_2, secondo ganglio toracico; G_3, terzo ganglio toracico; G_4, primo ganglio addominale; G_5, secondo ganglio addominale; *H*, stiletto (dip. 8° urosternite); *I*, mesointestino; *J*, mascelle del primo paio; *K*, muscoli longitudinali del torace che si attaccano posteriormente al postfragma del mesonoto; *k*, nuclei delle cellule dell'epitelio secernente della ghiandola acida del veleno ormai degenerate; *L*, labbro inferiore; *M*, mesonoto; *m*, muscoli faringeali; *N*, metanoto; *n*, nuclei delle cellule dell'epitelio mesointestinale; *O*, ocello; *o*, regione occipitale del capo; *P*, vasi malpighiani; *Pn*, pronoto; *Q*, guaina della terebra (dip. 9° urosternite); *R*, ampolla rettale; *r*, ripiegatura chitinosa ventrale dell'estremo margine anteriore della faccia dorsale del capo; *S*, ganglio sottoesofageo; *s*, prosterno, mesosterno o metasterno; *Sb*, serbatoio della ghiandola acida del veleno: *V*, valve della terebra (dip. 9° urosternite); *v*, valvola cardiaca; *w*, ramo terminale subcilindrico e claviforme della ghiandola alcalina del veleno; *x*, strato corticale dei gangli nervosi del sistema nervoso centrale, costituito da cellule gangliari povere di citoplasma; *Y*, intestino posteriore; *y*, sostanza fibrillare o punteggiata costituente la massa midollare dei gangli nervosi; *Z*, secondo ramo terminale, più breve, della ghiandola alcalina del veleno; *z*, dilatazione subterminale della stessa ghiandola; *1*, propodeo; *2-10*, urotergiti od urosterniti corrispondenti.

11. — Organi genitali.

Si è già studiata alle pag. 55-58 la complicata costituzione dell'armatura genitale femminile. Gli organi sessuali sono rappresentati da due voluminosi *ovarî* che occupano gran parte dello spazio latero-dorsale della cavità del gastro e ciascuno dei quali è costituito da numerosissimi tubi ovarici (io ne ho rinvenuti da 130 a 182) riuniti strettamente insieme e contenenti un solo uovo (fig. XVI, O). I due *ovidutti* si mostrano vistosamente e bruscamente dilatati prossimalmente e formano una specie di grossa tasca contenente normalmente le parti posteriori di tutte le uova (fig. XVI, d); essi fiancheggiano il mesointestino a destra ed a sinistra, si dirigono verso la regione ventrale del gastro ed appena sorpassata la catena nervosa, in corrispondenza come si è visto dei due gangli addominali, si riuniscono in un tratto impari (*ovidutto comune* o *vagina*), il quale rimane così compreso fra detti gangli ed il serbatoio della ghiandola acida del veleno (fig. XV, 1, U) e viene a sboccare dopo l'8° urosternite. L'ovidutto comune è fiancheggiato da parte delle formazioni chitinose dell'armatura genitale che si originano da abbozzi pari derivati da proliferazioni epidermiche dell'8° e del 9° urosternite, già visibili, come si vedrà, nelle larve giovani. Esso riceve, molto prossimalmente (subito dopo la concorrenza dei due ovidutti pari), sui lati ed un po' ventralmente lo sbocco di due *ghiandole accessorie* di modesto volume, irregolarmente ovalari allungate, brevemente peduncolate (fig. XVI, a) e della spermateca. La *spermateca* (fig. XVI, Sp) è grossetta, subsferoidale, lascia vedere per trasparenza lo strato interno chitinizzato, è fornita di una ghiandola annessa (*ghiandola della spermateca*, *g. spermofila*, fig. XVI, g), ovalare, grande circa quanto la spermateca o poco più e comunica con la vagina mediante un canalicolo lungo, gracile, sinuoso (*condotto fecondatore*, fig. XVI, f), il quale sbocca dorsalmente nel tratto prossimale dell'ovidutto comune e all'altezza delle due ghiandole accessorie.

12. — Apparecchio velenifero.

È composto di due ghiandole: la così detta ghiandola acida e quella alcalina (Carlet, **46**, pag. CIX).

La *ghiandola acida* (fig. XV, 5 e XVI, Ac), tolta da una femmina già uscita dal ricettacolo ed esaminata in soluzione

fisiologica, appare lunghissima (sorpassa generalmente tre volte la lunghezza totale del suo serbatoio), gracile, irregolare di calibro e di aspetto lasso. I grossi nuclei delle cellule ghiandolari traspariscono distintamente anche a non forte ingrandimento e le conferiscono un aspetto caratteristico (fig. XV, 5, K). Evidentemente in questi individui che si accingono a deporre le uova la ghiandola ha già cessato di funzionare, il secreto è passato tutto nel serbatoio pronto per l'emissione e le sue cellule sono in gran parte degenerate. Se si esamina invece la ghiandola in femmine immature non ancora sortite dalla galla e non ancora completamente colorate, si vede che essa presenta un epitelio costituito da uno strato di cellule molto alte, fornite di un grosso nucleo subesferoidale od ovoide, prossimale o subprossimale. In esse è visibile il processo di secrezione; il secreto appare sotto forma di gocce che si trovano presso l'estremo distale di ciascuna cellula dell'epitelio (in vicinanza della cuticola); riempie già lo stretto lume centrale della ghiandola (canale efferente) e in parte il serbatoio. Secondo Nasonoff e Pawlowsky le ghiandole acide di tutti gli Imenotteri apparterrebbero, per la loro struttura microscopica, al tipo delle ghiandole alveolari di Stein.

La ghiandola acida sbocca all'estremità distale di un grande serbatoio il quale viene a trovarsi parzialmente compreso fra le parti chitinizzate dell'armatura genitale (fig. XV, 1 e 5, Sb; XVI, S). Il serbatoio appare turgido per il secreto che contiene, vitreo-biancastro e leggermente opalescente; la sua forma è alquanto irregolare, ma si può ricondurre a quella di un cilindro rotondato all'estremità anteriore e attenuato bruscamente a quella posteriore (prossimale) ove si continua con un brevissimo canale escretore che si apre alla base della guaina della terebra. Se la dissezione e l'esame si fanno in glicerina o in alcool esso si mostra raccorciato, contorto ed acquista inoltre una strana proprietà di massa friabile; è possibile infatti frantumarlo con gli aghi da dissezione. Questo singolare comportamento è dovuto indubbiamente all'azione disidratante della glicerina, dell'alcool, dell'etere ecc., e alla natura dei colloidi che subiscono l'azione di questi agenti. Nell'acqua infatti il serbatoio non solo non indurisce, ma accresce il suo turgore; in glicerina diluita il fenomeno perde di intensità e di velocità; posto prima in glicerina e passato dopo l'indurimento in acqua, il serbatoio riacquista le sue proprietà elastiche e ritorna vistosamente turgido. La massa dei colloidi che fanno parte del secreto

non si deve trovare allo stato gelatinoso; quando infatti un serbatoio viene aperto nell'acqua, la sostanza che ne fuoriesce non dà luogo col liquido ad un sistema omogeneo costituito da una soluzione molecolare-ionica, ma provoca il formarsi di una densa nube che tende a disperdersi, specialmente se agitata, in una tipica sospensione, in cui i granuli sono chiaramente visibili al microscopio composto ed al binoculare, senza bisogno di alcun dispositivo ultramicroscopico. Le gelatine invece in acqua rigonfiano, ma non modificano il loro grado di dispersità, mentre di fronte ai mezzi disidratanti perdono gradualmente l'acqua di imbibizione, conservano la forma e, fino ad un certo punto, anche le loro proprietà elastiche. Sono pertanto le proprietà inerenti alla natura di sospensoidi, piuttosto che di emulsoidi, dei colloidi contenuti nel serbatoio che determinano evidentemente il fenomeno del loro indurimento di fronte ai mezzi disadratanti. I sospensoidi perdono in questi casi rapidamente l'acqua e sono reversibili; disidratati tendono ad acquistare lo stato pulverulento. Le pareti del serbatoio dapprima funzionano come pareti semipermeabili od osmotiche, di poi finiscono esse stesse per disidratarsi e tutto il sistema rimane allora privo di ogni elasticità.

Fig. XVI.

Bl. psenes (L.) Femmina. — Parte del sistema nervoso centrale, gran parte del tubo digerente, organi genitali, apparecchio velenifero ed armatura genitale disegnati a fresco, previa dissezione in soluzione fisiologica: *A*, ano; *a*, ghiandole accessorie; a_1, apofisi prossimali della guaina della terebra; *Ac*, ghiandola acida del veleno; *Al*; ghiandola alcalina del veleno; *C*, cercoidi; *D*, ovidutti; *d*, dilatazione prossimale degli ovidutti contenente le parti posteriori di tutte le uova; *E*, esofago; *f*, condotto fecondatore; *g*, ghiandola della spermateca (gh. spermofila); *K*, guaina della terebra; *I*, mesointestino; *M*, tubi malpighiani; *O*, tuboli ovarici; *P*, intestino posteriore; *R*, ampolla rettale; *S*, serbatoio della ghiandola acida del veleno; *Sp*, spermateca; *V*, valve della terebra; *v*, sclerite trasverso laminare dipendente dall'8° urosternite; *w*, sclerite sublanceolato che si articola con lo sclerite trasverso *v*; *Z*, lamina falcata dipendente dal 9° urosternite; *3*, terzo ganglio nervoso toracico; *4*, primo ganglio addominale; 5, ultimo ganglio addominale; *9*, nono urotergite; *10*, decimo urite.

La *ghiandola alcalina* (gh. di Dufour) (fig. XV, 6 e 7; XVI, Al) è molto più breve di quella acida (è lunga al massimo una volta e mezzo il serbatoio della gh. acida), irregolarmente subcilindrica, tubulosa, turgida, subialina. Raramente si presenta con un calibro uniforme per tutta la sua lunghezza (fig. XVI, Al); di solito mostra qua e là dei tratti più ingrossati e come ripiegati ad angolo (fig. XV, 6 e 7); qualchevolta l'ho riscontrata terminare con una dilatazione subtriangolare piuttosto grossetta (fig. XV, 6 e 7, Z) dalla quale si partono due rami, uno subcilindrico claviforme e relativamente lunghetto (fig. XV, 6 e 7, v) e l'altro pure subcilindrico ma molto più breve (fig. XV, 6, Z); spesso da questa dilatazione subterminale si distacca solo il ramo lunghetto che mostra il suo estremo distale rigonfiato a clava (fig. XV, 7).

Come si vedrà nello studio della ecologia dell'insetto, questo grande sviluppo dell'apparato velenifero della femmina è probabilmente in relazione con le speciali contingenze della deposizione dell'uovo, con la moltiplicazione del nucleo secondario del sacco embrionale dei fiori pistilliferi del caprifico e con il conseguente sviluppo partenogenetico dell'endosperma che deve servire di nutrizione alla larva.

13. — Sistema respiratorio.

È costituito da due tronchi tracheali principali, longitudinali, dorsali e sublaterali, che percorrono in piccola parte il capo, tutto il torace e in gran parte l'addome. Questi tronchi sono uniti da due archi anastomotici trasversi: uno anteriore che si trova a livello del protorace; l'altro posteriore in corrispondenza del 7°–8° urite. Dai tronchi principali si partono tre paia di tronchi secondarî (stigmatici) diretti obliquamente verso il dorso e lateralmente, i quali sboccano all'esterno in altrettante coppie di spiracoli tracheali. I tronchi secondarî del primo paio sono lunghetti, si distaccano dai tronchi principali poco prima dell'arco anastomotico anteriore e terminano nel primo paio di spiracoli, situati sotto gli angoli posteriori del pronoto (1). I tronchi secon-

(1) L'estremo distale di questo primo paio di tronchi tracheali secondarî sporge alle volte distintamente, in molte specie di Agaonini, dietro i margini posteriori del pronoto ed è stato interpretato da alcuni vecchi Autori, e anche da qualcuno recente, in modo affatto erroneo (Crf. 112, pag. 221).

darî del 2° paio sono piuttosto brevi, si distaccano dai tronchi principali a livello del propodeo e sboccano nei due spiracoli tracheali di questo segmento (morfologicamente 1° addominale) (fig. VI, 1, v; XI, 4, S). I tronchi secondarî del 3° paio sono lunghetti, si distaccano dai tronchi principali in corrispondenza dell'arco anastomotico posteriore e terminano negli spiracoli tracheali dell'8° urite (fig. XIII, 1, 5, s). Innanzi all'arco anastomotico anteriore i tronchi principali si continuano, riducendosi in calibro e convergendo alquanto reciprocamente, penetrano nel capo e si risolvono subito in varie ramificazioni secondarie. Essi invece non si prolungano oltre l'arco anastomotico posteriore.

Dai tronchi principali si distaccano anche varie trachee o ciuffi arborescenti di trachee lunghe e sottili che si dirigono tanto dorsalmente quanto ventralmente. Specialmente vistose sono due paia toraciche di questi ultimi localizzate poco dopo il 1° e poco dopo il 2° paio di tronchi stigmatici e dei quali alcuni sottilissimi ramuscoli si anastomizzano dorsalmente.

III. — Morfologia del maschio.

1. — Capo e sue appendici.

Capo. — Il *capo* (fig XVII, 1, 3 e 4) è poco inclinato rispetto all'asse longitudinale del corpo (intermedio fra la forma ipognata e quella ortognata) ed è poco più largo che lungo. Veduto dal dorso sembra di forma subrotondata e sensibilmente attenuato all'innanzi (fig. XVII, 1); veduto un po' obliquamente e piegato in avanti ed in basso, mostra il margine posteriore prominente nel mezzo e rotondato. Normalmente rimane in parte sottoposto al pronoto e non è completamente libero nei suoi movimenti (fig XIX, 1). La sua superficie dorsale appare fortemente convessa e la regione anteriore della fronte conformata in modo tutt'affatto caratteristico. Lungo una linea che dagli estremi anteriori laterali della capsula cranica si sposta man mano verso la sua parte posteriore, finchè nel mezzo è spinta bruscamente all'indietro in una concavità stretta e profonda (fig. XVII, 1, 2 e 4), essa si inflette nettamente in basso e, da principio, anche posteriormente, per decorrere poi dolcemente in avanti fino al margine epistomale (1)

(1) Vedi nota a pag. 6.

(fig. XVII, 1 e 4). Si viene così a formare una vistosa e concava depressione anteriore della faccia dorsale del capo, le cui zone laterali posteriori sono sottoposte al tratto di fronte che s'avanza a guisa di volta sopra di esse (fig. XVII, 2, 4 e 5, K).La brusca incavatura mediana posteriore della linea d'inflessione (fig. XVII, 1) raggiunge un piano ideale che, tagliando il capo trasversalmente, passasse a metà lunghezza degli occhi composti (1). Il margine epistomale sporge all'innanzi a convessità debolmente rotondata ed è brevemente intaccato nel mezzo (2) (fig. XVII, 1, 2 e 3, M). La depressione descritta mostra una carena longitudinale che la percorre in tutta la sua lunghezza (fig. XVII, 1, 2 e 4, Q) dividendola in due metà In ciascuna metà, lateralmente e posteriormente, sotto cioè la volta sporgente della fronte, è situato un torulo delle antenne (fig. XVII, 4 e 5, a). Come nella ♀ il margine anteriore del capo si ripiega ventralmente in una banda trasversa bene chitinizzata (fig. XVII, 4 e 5, m), la quale si raccorda all' indietro con le due branche anteriori del tentorium e, lateralmente, con l'ispessimento endoscheletrico peristomale (fig. XVII, 4, J e 5); essa differenzia due brevi *processi* o *condili mandibolari*, sublaterali e sporgenti in basso, che si articolano con la concavità della faccia dorsale delle mandibole (fig. XVII, 5, q).

La superficie ventrale del capo non è uniforme. In due zone laterali relativamente ampie e piuttosto anteriori essa è modesta-

---

(1) Nella *Bl. Enriquesi* Grnd. dell'Angola e nella *Bl. allotriozoonoides* Grnd. dell'Eritrea (che per varii caratteri dei due sessi meriteranno di essere distaccate dalle altre specie del genere), la linea d'inflessione della fronte non presenta questa vistosa incavatura mediana e la fronte stessa sporge poco in avanti sulla depressione anteriore (**112**, pag. 132, fig. II, 1; **116**, p. 10–11, fig. II, 1); in *Bl. Valentinae* Grnd. di Giava tale linea determina all'indietro un'angolo acuto (**115**, p. 17, fig. V, 1). Invece nella *Bl. Ghigii* Grnd. dell'Australia i due margini di detta incavatura si sono avvicinati ed hanno chiuso completamente l'incavatura medesima. In questa specie la fronte sporge in modo vistoso sulla depressione anteriore, che una carena longitudinale mediana divide quasi completamente in due metà; si è venuta così a determinare una costituzione cranica che (indipendentemente da ogni valore filogenetico) è di transizione con la forma caratteristica propria del Gen. *Ceratosolen* Mayr (**113**, p. 146-147, fig. I, 1). In *Bl. Jacobsoni* Grnd. di Giava la fronte, in correlazione con la obliterazione della cavità orale, è conformata diversamente (**115**, p. 27-28, fig. IX 1 e 2).

(2) Io ho chiamato fino ad ora margine anteriore della fronte la linea d'inflessione della medesima (cfr. **112–117**).

mente convessa; è concava nella regione trasversa posteriore che

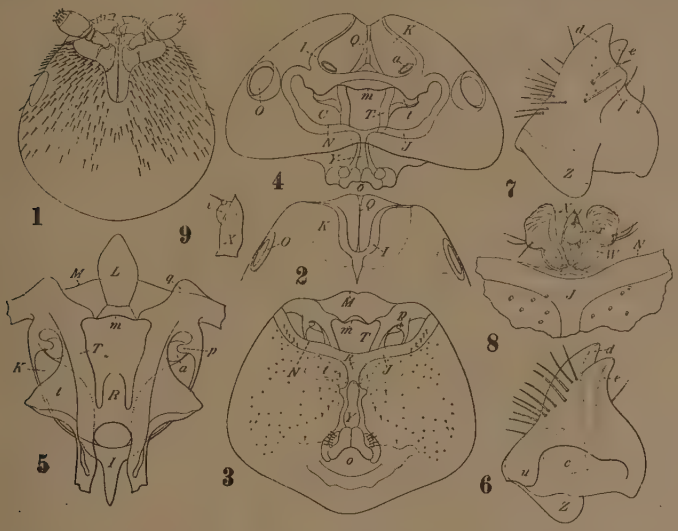


Fig. XVII.

Bl. psenes (L.) Maschio. — 1. Capo veduto dal dorso. — 2. Porzione anteriore dello stesso maggiormente ingrandita; non sono disegnate nè le antenne nè le mandibole. — 3. Capsula cranica veduta ventralmente, per mostrarne le formazioni endoscheletriche. — 4. Capsula cranica veduta di fronte. — 5. Porzione della regione anteriore dorsale del capo veduta ventralmente per mostrare le formazioni endoscheletriche (l'epifaringe è piegata artificiosamente all'innanzi e artificiosamente delimitata all'estremo distale). — 6. Mandibola veduta dorsalmente. — 7. Mandibola veduta ventralmente. 8. Porzione della regione marginale mediana della faccia ventrale della capsula cranica, mascelle del primo paio e labbro inferiore. — 9. Labbro inferiore maggiormente ingrandito e veduto di lato: *a*, toruli delle antenne; *C*, apertura orale; *c*, concavità prossimale di articolazione della faccia dorsale della mandibola; *d*, dente apicale; *e*, dente subapicale dorsale; *f*, dente subapicale ventrale; *K*, porzione laterale della concavità della faccia dorsale del capo sottoposte al tratto di fronte che funziona da volta; *I*, rinforzo endoscheletrico marginante la linea d'inflessione della fronte; *J*, rinforzo endoscheletrico marginale anteriore della faccia ventrale del capo; *L*, epifaringe; *M*, estremo margine anteriore della faccia dorsale del capo; *m*, margine della ripiegatura ventrale chitinizzata dello stesso margine; *N*, margine anteriore della faccia ventrale della capsula cranica; *O*, occhi; *o*, foro occipitale; *p*, processo endoscheletrico che va ad articolarsi con la radicola delle antenne; *Q*, carena longitudinale mediana della depressione anteriore dorsale del capo; *q*, processi o condili mandibolari del capo; *R*, ponte di connessione fra le due branche del tentorium nel punto ove si salda con la faccia ventrale della capsula cranica; *T*, tentorium; *t*, espansioni laminari delle diapofisi del tentorium; *u*, processo articolare dorsale esterno della mandibola; *W*, mascelle del primo paio; *X*, labbro inferiore; *x*, bitorzolo subsferoidale ventrale del labbro inferiore; *Y*, formazione chitinosa della faccia ventrale della capsula cranica; *Z*, processo articolare ventrale della mandibola.

include il foro occipitale; è bruscamente incavata lungo una linea longitudinale mediana dalla quale sporge una formazione chiti-

nosa simile a quella descritta per la ♀. In questa però (fig. XVII, 3, Y) la parte anteriore non è rilevata a carena laminare e le due facce sono alquanto divaricate. La zona compresa fra le aree laterali subialine è fortemente convessa e divisa da un'infossatura lineare longitudinale in due metà (fig. XVII, 3). Il margine posteriore del pezzo è simile a quello della ♀ ed articola, con le stesse modalità, i pezzi jugulari (fig XIX, 2, I). L'orlo anteriore della faccia ventrale del capo è ampiamente concavo (fig. XVII, 3 e 4, N) e presenta un vistoso inspessimento endoscheletrico che, dopo avere marginato le concavità mandibolari, si continua come abbiamo visto con la porzione ripiegata del margine anteriore della faccia dorsale del capo (fig. XVII, 3 e 4, I). Il foro occipitale è abbastanza ampio (fig. XVII, 3 e 4, o), molto più ampio di quello della ♀; la regione occipitale ha una modesta estensione e la capsula cranica anche qui è intermedia fra la forma acrotrema e quella mesotrema.

Il *tentorium* (fig. XVII, 3 e 5, T) è costruito similmente a quello della ♀. Le sue apofisi anteriori (diapofisi) laminari, quasi a livello della connessura trasversa ventrale, o poco oltre, si mostrano fortemente sporgenti verso l'esterno ad angolo acuto (fig. XVII, 3–5, t); all'innanzi, come nella ♀, si saldano con la regione anteriore dorsale del capo, circa a livello dei condili mandibolari ed inviano posteriormente, dorsalmente ed esternamente una branca che differenzia in corrispondenza del torulo dell'antenna un breve processo digitiforme (fig. XVII, 3 e 5, p), il quale va ad articolarsi con la radicola dell'antenna stessa. Questa branca si continua con l'inspessimento endoscheletrico che margina la linea d'inflessione della fronte (fig. XVII, 3 e 5) (1).

Il capo è provvisto di molte setole brevi, robuste, spiniformi, inclinate e dirette all'indietro, inserite nei tre quarti anteriori

---

(1) Nel Gen. *Sycophaga* Westw. io ho fatto conoscere la costituzione straordinaria della capsula cranica dei maschi, nella quale una regione dorsale anteriore che comprende le antenne e gli occhi (questi maschi erano ritenuti anoftalmi) è distaccata dal resto, sottoposta in parte al margine anteriore della regione retrostante e con essa articolata mediante un inspessimento endoscheletrico mediano che riceve un breve processo sporgente della parte posteriore (112, p. 227–252, fig. XXXI, 1, 3 e 4; XXXII, 1; XXXVI, 2 e 3, ecc.).

della sua faccia dorsale (esclusa la regione inflessa) (1) (fig. XVII, 1). La faccia ventrale è fornita invece di poche setoline mediocri e piuttosto gracili, ma di un buon numero di minuti sensilli papilliformi, distribuiti irregolarmente come nella fig. XVII, 3 e 8.

Gli *occhi composti* (fig. XVII, 1, 2 e 4, O) sono anteriori, laterali, dorsali, ovalari e poco sporgenti; mostrano un vistoso inspessimento endoscheletrico perioftalmico, specialmente sviluppato lungo il margine interno (fig. XVII, 4). Gli *ocelli* mancano.

Le *antenne* (fig. XVIII, 1 e 2) sono brevi e grossette, costituite della radicola e di 4 articoli liberi. La radicola è un pezzo alquanto vistoso, lungo circa due terzi dello scapo; è tagliata obliquamente al suo estremo prossimale, ove presenta un'apertura ovalare, rinforzata da un inspessimento endoscheletrico anulare, la quale combacia con il torulo e si articola con il processo digitiforme della branca antennale del tentorium. È fornita di una serie submarginale di setole brevi (fig. XVIII, 1 e 2, R). Lo scapo, lungo circa una volta e mezzo la sua massima larghezza (altezza) appare come se fosse costituito da una lamina ripiegata, i cui margini anteriormente e specialmente verso la parte distale si mostrassero alquanto divaricati ed accogliessero la parte prossimale del 2° articolo. È provvisto di varie setole piuttosto brevi e robuste, distribuite in maggior numero sulla faccia esterna, e di alcuni sensilli. Il 2° articolo è un po' più lungo che largo; lungo circa quanto la massima larghezza dello scapo e allargato un po' bruscamente all'apice; porta alcune setole e pochi sensilli distali. Il 3° articolo è anulare, largo quanto la regione distale del 2°, più lungo anteriormente (ventralmente) che posteriormente (dorsalmente) e fornito di una o due setole, delle quali una posteriore lunghetta e robusta. Il 4° articolo è subsferoidale e resulta diviso da due linee trasverse in tre parti, delle quali la prossimale è alquanto indipendente, irregolarmente anulare, più larga e anche più lunga del 3° articolo; è provvista di alcune setole lunghe e robuste. La parte mediana è molto più grande delle altre due e costituisce il corpo dell'articolo; essendo tagliata

(1) Non tutti i maschi delle specie del Gen. *Blastophaga* (nel senso largo come io lo concepisco temporaneamente) sono forniti di queste setole. Tutte le specie americane da me descritte ed ascritte ai sottogeneri *Julianella* Grnd. e *Valentinella* Grnd., ne sono sprovviste; e così pure le *Bl. Valentinae* Grnd., *Enriquesi* Grnd. ed *allotriozoonoides* Grnd.

obliquamente all'apice, la sua faccia esterna è più ampia di quella interna ed un po' più lunga che larga; mostra una o due setole; la faccia interna è più larga che lunga ed è fornita di poche setole e di 1-2 grossi sensilli ovalari allungati. La parte distale ha forma di segmento sferico, più visibile internamente che non esternamente; è ricchissima di sensilli di varie sorta, fra i quali se ne notano molti (una dozzina circa) grandi ed ovati, alcuni brevi e subconici inseriti su base rotonda e varî altri, pure inseriti su basi rotonde, ma lunghi e subcilindrici (s. chetici) (fig. XVIII, 1 e 2).

L'*epifaringe* (fig. XVII, 5, L) è simile a quella della ♀.

Le *mandibole* (fig. XVII, 6 e 7) sono piuttosto piccole, robuste, subpiramidali. Quasi tutto l'orlo orale presenta una visibile escavazione a doccia, che è specialmente larga e profonda nella sua regione distale. I margini delle due lamine (dorsale e ventrale) della mandibola differenziano ciascuno un dente subapicale e si riuniscono poi all'estremo distale per formare un dente apicale breve ed acuto (fig. XVII, 6 e 7, d). Dei due denti subapicali quello ventrale (fig. XVII, 6 e 7, e) è meno sporgente, più ottuso e più prossimale del corrispondente dorsale (fig. XVII, 6 e 7, f). La regione esterna delle mandibole, opposta al margine orale, mostra una faccia subpianeggiante e subtriangolare, relativamente ampia, obliqua ed inclinata sulla faccia ventrale, ove si continua con il vistoso processo articolare rotondato che accavalla il margine anteriore ventrale della capsula cranica (fig XVII, 6, 7, Z). La faccia dorsale delle mandibole è scavata da un'ampia concavità prossimale, rinforzata esternamente da un robusto inspessimento endoscheletrico, entro la quale vengono ad articolarsi i processi o condili mandibolari del capo (fig. XVII, 6, c). Le mandibole sono fornite di un certo numero di lunghe setole molto robuste e di alcuni sensilli rotondi, distribuiti come nelle figure.

Le *mascelle del 1° paio* (fig. XVII, 8, W) sono costituite ciascuna da un pezzo di modestissime dimensioni diviso incompletamente in due parti: una prossimale più stretta ed una distale più larga, espansa ed irregolarmente rotondata La prima parte mostra la base parzialmente chitinizzata; la seconda una piccola zona posteriore esterna pure chitinizzata, un gruppetto marginale di poche setole (generalmente 3) contiguo al limite anteriore di questa zona e numerose serie irregolari di minute puntine, simili a quelle descritte per le mascelle della ♀.

Il *labbro inferiore* (fig. XVII, 8 e 9, X) appare come un pezzo allungato, poco meno lungo delle due mascelle, un po' attenuato all'apice e quivi terminato con una specie di breve punta. È quasi completamente chitinizzato ed è provvisto ventralmente ed un po' distalmente di una specie di bitorzolo subsferoidale relativamente molto vistoso (fig. XV, 8 e 9, x), che porta una setola rigida e robusta inserita sopra un rilievo nitidamente sporgente. Questo bitorzolo fa vedere un accenno di pseudoarticolazione con il labbro inferiore. (1)

2. — Torace e sue appendici.

Protorace. — Il protorace è molto grande ed appare come il più sviluppato dei tre somiti toracici.

Il *pronoto* (fig. XVIII, 3 e 4; XIX, 1, P) è ampio, quadrangolare, più largo che lungo, a superficie sensibilmente convessa in senso trasverso. Il suo margine anteriore è moderatamente convesso, i laterali appena concavi nel mezzo ed un po' divergenti posteriormente; il margine posteriore è concavo ed è compreso fra due angoli piuttosto vistosamente sporgenti all'indietro e rotondati. (2) Il pronoto si ripiega sui lati in due bandette, le quali vanno assottigliandosi man mano procedono verso la regione posteriore (fig. XVIII, 3 e 4, H; XIX, 2 D). Anche il margine anteriore presenta una ripiegatura ventrale, però la listerella trasversa che la costituisce non è continua con il margine stesso, ma in certo modo indipendente e ad esso collegata mediante una membrana ialina e resistente (fig. XVIII, 3 e 4). Questa banderella anteriore è costituita da due scleriti sublanceolati, obliqui e collegati da un tratto mediano, subtriangolare e membranoso (fig. XVIII, 3 e 4, C; XIX, 2, B). I due scleriti mostrano una

(1) Nella *Bl. Gestroi* Grnd. di Ceylan il labbro inferiore è fuso con le mascelle del 1° paio ed appena sporgente distalmente (**114**, p. 190-192, fig. IV, 3). Nella *Bl. Boldinghi* Grnd. di Giava non vi è più traccia alcuna di labbro inferiore (**115**, p. 11-12, fig. III, 3). Nelle forme da me descritte dell'America Centrale, mascelle del 1° paio e labbro inferiore sono ridotti ad un minuto bitorzolo provvisto di poche setole (**117**). Nella *Bl. Ghigii* Grnd. (**113**, p. 147-148, fig. I, 4), *Enriquesi* Grnd. (**112**, p. 132) e *allotriozoonoides* Grnd. (**116**, p. 11-12, fig. II, 4) tanto le prime quanto il secondo sono completamente atrofizzati.

(2) Vedi la nota 1 a pag. 14.

linea inspessita submarginale anteriore (fig. XVIII, 4, c), alla quale si attacca la membrana di connessione; la stretta regione anteriore a tale linea rimane così libera, sporge un po' oltre l'orlo

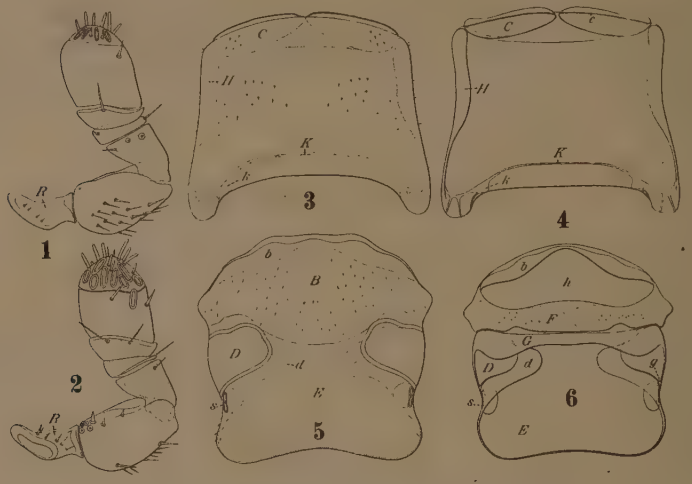


Fig. XVIII.

Bl. psenes (L.) Maschio. — 1. Antenna. — 2. Antenna veduta dalla faccia opposta. — 3. Pronoto veduto dorsalmente. — 4. Pronoto veduto ventralmente. — 5. Meso- metanoto e propodeo veduti dorsalmente. — 6. Meso- metatorace e propodeo veduti ventralmente: *B*, mesonoto; *b*, ripiegatura ventrale del margine anteriore del mesonoto; *C*, scleriti sublanceolati anteriori ventrali del pronoto; *c*, linea inspessita submarginale di detti scleriti, che dà attacco alla membranella di connessione; *D*, aree latero-dorsali metatoraciche; *d*, espansione laminare endoscheletrica di tali aree; *E*, propodeo; *F*, mesoforca; *G*, regione trasversa sterno-pleurale metatoracica; *g*, processo pedifero per le zampe posteriori; *H*, bandette laterali ripiegate del pronoto; *h*, regione trasversa sterno-pleurale mesotoracica; *K*, inspessimento lineare endoscheletrico submarginale posteriore del pronoto; *k*, processi digitiformi sublaterali che si articolano col mesonoto; *R*, radicola; *s*, spiracoli tracheali del propodeo.

anteriore del pronoto ed è perfettamente visibile guardando il protorace dal dorso (fig. XVIII, 3) (1). In vicinanza del margine posteriore del pronoto si nota un inspessimento lineare endoscheletrico molto esile nel suo tratto mediano e che va rafforzandosi verso i lati (fig. XVIII, 3 e 4, K); poco prima degli angoli po-

(1) È stata da me descritta nella *B. Boldinghi* Grnd. una strana forma di pronoto diviso trasversalmente in due parti, delle quali l'anteriore più piccola è articolata con la posteriore mediante due processi laterali ed è così suscettibile, per quanto in modo limitatissimo, di essere mossa dorso-ventralmente. Essa ricopre in parte il capo (115, p. 11-13, fig. III, 5, 6 e 7).

steriori sporgenti esso defferenzia un breve processo digitiforme (fig. XVIII, 3 e 4, k). All' inspessimento lineare viene a saldarsi la robusta listarella membranosa che si parte dal margine anteriore del mesonoto; con il rinforzo endoscheletrico marginale anteriore dello stesso segmento si raccordano alla lor volta i due processi descritti. Il pronoto è fornito di uno scarso numero di peluzzi, distribuiti come si vedono nella fig. XVIII, 3.

Lo *sterno* (*prosternum*) e le *pleure* (*propleura*) (fig. XIX, 2 e XX, 1 e 2) costituiscono un complesso massiccio, robustissimo, sporgente vistosamente all' infuori (ventralmente) e percorso da una specie di depressione longitudinale mediana. Lo sterno (fig. XIX, 2 e XX, 1) è ridotto ad uno esile pezzo longitudinale allargato solo un po' al suo estremo anteriore, ove è tagliato trasversalmente secondo una linea diritta; è compreso fra le due propleure ed intimamente saldato con esse (1). La *forca* (*profurca*) è rappresentata da due lamine falcate, le quali si distaccano dalla regione posteriore dello sterno e, divergendo fortemente, vanno a connettersi con il margine di ciascuna pleura, poco sotto al processo pedifero (fig. XX, 1 e 2, F). Ogni *pleura* (*propleurum*) presenta un'ampia faccia ventrale saldata con il suo margine interno allo sterno ed una stretta faccia laterale che si ripiega un po' dorsalmente (fig. XX, 2, E). Al suo estremo anteriore si notano i *pezzi iugulari* robusti e bene sviluppati (fig. XIX, 2; XX, 1, J). Il margine posteriore è vistosamente e profondamente incavato e limita un'ampia concavità sublaterale in cui viene ad allogarsi l'anca del primo paio di zampe (fig. XIX, 2; XX, 1 e 2, C). Il margine ventrale della faccia laterale del propleurum, in corrispondenza di circa metà lunghezza della concavità descritta, differenzia un *processo pedifero propleurale* breve, digitiforme e diretto in avanti, con il quale viene ad articolarsi l'anca delle zampe anteriori (fig. XX, 1 e 2, G). Questa faccia mostra

---

(1) Nella *Bl. puncticeps* Mayr di Giava lo sterno è conformato similmente a quello di *Bl. psenes* (**115**, p. 5-7, fig. I, 5). Nelle *Bl. Ghigii* Grnd. (**113**, p. 147-148, fig. I, 6) e *Bl. Boldinghi* Grnd. (**115**, p. 189-191, fig. III, 3) esso è fuso completamente con le propleure. In *Bl. Valentinae* è fuso in parte, ma sporge vistosamente all'indietro (**115**, p. 17-18, fig. V, 6). In *Bl. Jacobsoni* Grnd. (**115**, p. 28-29, fig. IX, 9), *allotriozoonoides* Grnd. (**116**, p. 11-12, fig. 1a, 6), *Enriquesi* Grnd. (**112**, p. 132) e nelle forme americane a me note in natura (tutte di Costarica) (**117**, p. 55, fig. XIII, 6), è grande e nettamente distinto dalle propleure.

un rinforzo endoscheletrico che si prolunga fino all' estremo anteriore; quivi si continua seguendo l'orlo del propleurum, interessa il processo iugulare e margina il limite anteriore interno del propleurum stesso (fig. XX, 1 e 2, D). La faccia laterale del propleurum, dopo il punto ove viene a saldarsi il braccio della proforca, si prolunga alquanto posteriormente in una specie di listerella chitinosa che, dirigendosi verso il mezzo, si salda con quella corrispondente dell' altro lato (fig. XX, 1 e 2). Dal loro punto di connessione parte un' altra listerella mediana longitudinale, la quale raggiunge l'estremo posteriore dello sterno (fig. XX, 1 e 2). Listerella mediana e listerelle laterali sono riunite da due lamine subtrasparenti e poco chitinizzate, che combaciono anteriormente con il margine posteriore delle braccia della proforca (fig XX, 1 e, I). Queste lamine si continuano oltre le listerelle laterali descritte e vengono a riunirsi dorsalmente, mostrando due margini inclinati e divergenti all'innanzi (fig. XX, 1 e 2, i). Ogni pleura è fornita di pochi sensilli papilliformi, distribuiti come nelle fig. XIX, 2, E; XX, 1, E'.

Mesotorace, Metatorace e *Propodeo.* Il *mesonoto,* il *metanoto* ed il *propodeo* sono fusi intimamente insieme in un pezzo unico, circa tanto lungo quanto largo ed a superficie lievemente convessa (fig. XVIII, 5 e 6), che presenta, a metà lunghezza circa, due aree trasverse, subquadrangolari rotondate, limitate all' innanzi, internamente e posteriormente da una linea inspessita endoscheletrica (fig. XVIII, 5 e 6, D). La superficie di tali aree è ininterrottamente congiunta con la regione pleuro – sternale metatoracica e la linea inspessita margina l'orlo anteriore di questa regione (fig. XIX, 1, N; XX, 6, G). L' inspessimento endoscheletrico ora descritto si continua, in corrispondenza dei limiti interno e posteriore di ciascun' area, con una specie di alta carena laminare, (fig. XX, 5 e 6, d), la quale dà attacco alle apofisi della metaforca (fig. XIX, 3, W) e prosegue poi posteriormente, molto ridotta in altezza, fino a marginare i lati del propodeo (fig. XVIII, 6). Una linea solamente percettibile (e non troppo chiaramente) negli individui macerati nella potassa, separa la regione spettante al mesonoto da quelle retrostanti (fig. XVIII, 5). Il mesonoto mostra il suo margine anteriore ondulato (fig. XVIII, 5 e 6); i margini laterali, brevissimi, sporgono all'infuori ad angolo rotondato. All'innanzi esso si ripiega ventralmente in una bandetta ben chitinizzata, estremamente sottile nel suo

tratto mediano (fig. XVIII, 5 e 6, b) ed è provvisto di un certo numero di minuti peluzzi (fig. XVIII, 5, B). Nel complesso descritto, all'infuori delle due aree laterali nominate, non è distinta, nè accennata nei suoi limiti, alcun'altra regione spettante al metanoto, così che, fatta eccezione per la linea appena percettibile a cui si è accennato, si può considerare il mesonoto unito al propodeo da una continuità ininterrotta di superficie (1). Il *propodeo* presenta gli angoli posteriori sporgenti e rotondati ed il margine posteriore debolmente concavo (fig. XVIII, 5 e 6, E); è fornito di pochi peli Gli spiracoli tracheali sono laterali ed hanno un peritrema piccolo e rotondato (fig. XVIII, 5 e 6; XIX, 1, s).

La *regione pleuro-sternale mesotoracica* (mesopleura+mesosternum) continua, come si è visto, ininterrottamente con il mesonoto. Essa è rappresentata da una striscia trasversa, nella quale non è possibile individualizzare,entro limiti definiti, alcuno degli scleriti costituenti. È provvista di alcuni minuti peluzzi e di pochi sensilli papilliformi, specialmente raggruppati in due aree submediane (fig. XVIII, 6, F). La *forca* (*mesofurca*) si distacca dal mezzo del suo margine posteriore; ha un piede larghetto (fig. XIX, 3, X) e due braccia fortemente divergenti che terminano con un'ampia espansione laminare, la quale è diretta verso il margine anteriore delle aree dorsali metatoraciche (fig. XIX, 3, V). Il margine posteriore della regione pleuro-sternale mesotoracica mostra due brevi concavità sublaterali ed è rinforzato da un inspessimento endoscheletrico che sporge appena in dette concavità per costituire un *processo pedifero* che si articola con l'anca delle zampe medie (fig. V, 7, r).

La *regione pleuro-sternale metatoracica* (metapleura+metasternum) si presenta anch'essa in forma di banda trasversa a superficie uniforme; ma è ancor meno sviluppata in lunghezza della corrispondente regione mesotoracica. Essa è più

---

(1) Una forma di metatorace simile o affine a quello di *Bl. psenes* io l'ho riscontrata solo in *Bl. puncticeps* Mayr, nella sua v. *distinguenda* Grnd. (**115**, p. 5-9, fig. I, 4 e 5; II, 3) e nella *Bl. Jacobsoni* Grnd. (**115**, p. 28-30, fig. IX, 8 e 9). In *Bl. Gestroi* Grnd. (**114**, p. 189-191, fig. III, 2) e in *Bl. Ghigii* Grnd. (**113**, p. 147-148, fig. I, 5, 7 e 8) il metanoto è bene individualizzato dal mesonoto e dal propodeo. In *Bl. Boldinghi* Grnd. e *Bl. Valentinae* Grnd. lo è quasi completamente. Invece in tutte le specie che io conosco dell' America centrale (**117**) e nelle *Bl. Enriquesi* Grnd. e *allotriozoonoides* Grnd. non vi è traccia alcuna di metanoto distintamente limitato.

stretta nel mezzo, si allarga in vicinanza dei lati, poi si restringe nuovamente ed il suo margine posteriore descrive un ampio arco,

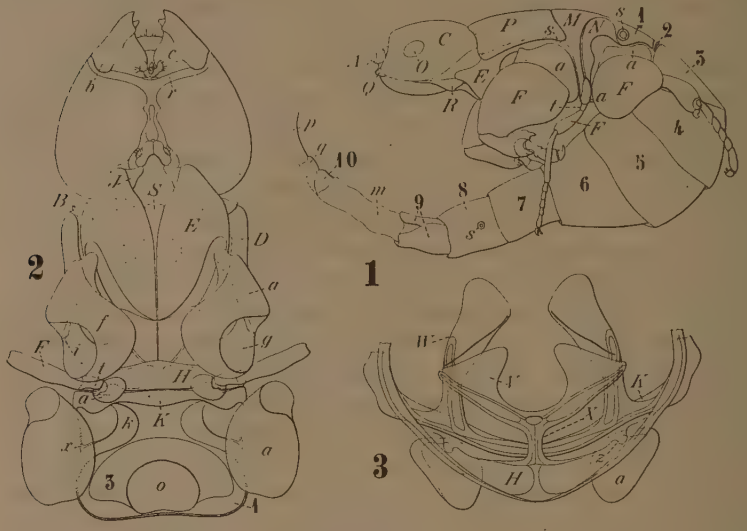


Fig. XIX.

Bl. psenes (L.) Maschio. — 1. Individuo a gastro completamente estroflesso veduto di fianco. — 2. Capo, torace e propodeo veduti ventralmente. — 3. Porzione delle regioni pleuro-sternali mesotoracica e metatoracica vedute dorsalmente ed un po' di scorcio per mostrare la mesoforca e la metaforca: *A*, antenne; *a*, anche delle zampe anteriori, medie o posteriori; *B*, scleriti sublanceolati anteriori ventrali del pronoto; *b*, processo articolare ventrale delle mandibole; *C*, capo; *c*, mascelle del primo paio e labbro inferiore; *D*, bandette laterali ripiegate del pronoto; *E*, propleure; *F*, femori anteriori, medi o posteriori; *f*, cavità prossimale delle anche anteriori; *g*, cavità distale delle medesime; *H*, regione sterno-pleurale mesotoracica; *K*, regione sterno-pleurale metatoracica; *k*, espansione laminare endoscheletrica delle aree latero-dorsali metatoraciche; *i*, carena laminare endoscheletrica della faccia esterna delle anche anteriori; *J*, pezzi jugulari; *M*, mesonoto; *m*, collare membranoso intersegmentale compreso fra il 9° e il 10° urite (non sono disegnati i minuti rilievi dentiformi); *N*, metatorace; *O*, occhi; *o*, apertura di comunicazione fra propodeo e gastro; *P*, pronoto; *p*, pene; *Q*, mandibole; *q*, processi laminari ventrali del 10° urite; *R*, formazione chitinosa della faccia ventrale del capo; *r*, rinforzo endoscheletrico marginale anteriore della faccia ventrale del capo; *S*, prosterno; *s*, spiracoli tracheali; *t*, trocantere delle zampe medie; *V*, diapofisi della mesoforca; *W*, metaforca; *X*, manubrio della mesoforca; *x*, processo pedifero per le zampe posteriori; *z*, processo pedifero per le zampe medie; *1*, propodeo; *2-10*, urotergiti od urosterniti corrispondenti.

che viene a terminare presso l'angolo posteriore esterno delle aree dorsali metatoraciche (fig XVIII, 6, G; XIX,2, K). In queste concavità sono allogate le anche delle zampe posteriori (fig. XIX, 2), le quali si articolano con un minuto *processo pedifero* differen-

ziato dall'inspessimento lineare che margina le aree nominate (fig. XVIII, 6, g; XIX. 2, x) La *forca* (*metafurca*) è rappresentata da due processi che partono da due punti submediani della superficie interna della regione sternale e che sono congiunti reciprocamente da una listarella inspessita della regione stessa (fig. XIX, 3). Questi processi sublaminari ed espansi distalmente (fig. XIX, 3, W) vanno a connettersi con le carene che abbiamo descritto sporgere in corrispondenza del margine interno delle aree dorsali metatoraciche (fig. XVIII, 5 e 6, d) Gli spazî compresi fra il margine anteriore del foro occipitale e quello anteriore del propleurum, fra il margine posteriore del propleurum e quello anteriore della regione pleuro-sternale mesotoracica, fra il margine posteriore di questa regione e l'anteriore di quella pleuro-sternale metatoracica, fra il margine anteriore di quest'ultima e quello anteriore del 2° urosternite sono ricoperti da una robusta membrana ialina (fig. XIX, 2).

Zampe. — Le zampe medie, per quanto regolarmente conformate in ogni loro parte, sono vistosamente più gracili di quelle anteriori e posteriori (1). Le minori proporzioni e la reciproca differenza di mole e di robustezza sono molto più notevoli che non nella ♀.

Zampe anteriori (fig. XX, 3 e 4). — L'*anca* è circa tanto lunga quanto larga; è tagliata obliquamente alla base e mostra un'ampia apertura prossimale. La sua faccia esterna è pianeggiante; quella interna è fortemente convessa. La prima è percorsa longitudinalmente da una vistosa carena laminare endoscheletrica, la quale giunge fino al suo margine distale, ove sporge un po' a guisa di breve processo che si articola con il femore (fig. XIX, 2, i; XX, 4, r). Nel punto ove la carena descritta si incontra

---

(1) Nella *Bl. Valentinae* Grnd. le zampe medie sono ancora più ridotte. Nella *Bl. Gestroi* Grnd. appaiono incompletamente sviluppate e spesso stranamente anchilosate; in esse alcune volte il femore è saldato irregolarmente con la tibia; il tarso, triarticolato e non sempre nitidamente diviso, termina con una specie di articolo claviforme, privo di pretarso e di setole. Nelle *Bl. Ghigii* Grnd. e *Boldinghi* Grnd. le z. medie mancano completamente; nella prima specie ne è rimasta una traccia rudimentale in due sorta di cercini rilevati della regione mesosternale; nella seconda non si osserva più alcuna vestigia di esse. (Cfr. **113**, p. 147–149, fig. I, 7 e 8; **114**, p. 192, fig. IV, **4**, 5 e 6; **115**, p. 11–13, fig. III, 6 e p. 19–20, fig. VI, 2). Anche la *Bl. quadrupes* Mayr di Giava ha le zampe medie rudimentali (**204**, p. 183).

con l'inspessimento marginale prossimale della faccia stessa, formando un angolo leggermente acuto, viene ad artiçolarsi il condilo pedifero propleurale. Il *trocantere* è indistinto, fuso con il femore. Il *femore* è fortemente compresso e molto sviluppato in larghezza (altezza); è lungo poco più di una volta e mezzo la sua massima larghezza e presenta i margini dorsale e ventrale rotondati. Veduto di profilo il margine ventrale appare subdiritto; quello dorsale vistosamente sporgente e convesso. Il femore è provvisto di un certo numero di setole distribuite come nella fig. XX, 3 e 4. La *tibia* è molto breve, ma massiccia e robustissima; è poco più lunga della metà del femore, prossimalmente subcilindrica, distalmente allargata in modo piuttosto brusco. La sua faccia esterna mostra una concavità distale, limitata dorsalmente da un orlo tridentato; i tre denti sono robusti e l'ultimo è apicale L'orlo ventrale di questa concavità è bidentato; dei due denti uno è subapicale. La tibia è fornita di varie setole piuttosto robuste e di alcuni sensilli subprossimali (? pseudopori

Fig. XX.

Bl psenes (L.) maschio. — 1. Prosterno e propleure veduti ventralmente ed isolati dal resto del protorace. — 2. Gli stessi veduti di fianco. — 3. Zampa anteriore veduta dalla faccia esterna. — 4. La stessa veduta dalla faccia interna. — 5. Zampa media. — 6. Zampa posteriore veduta dalla faccia esterna. — 7. Tibia e tarso della stessa veduti dalla faccia opposta. — 8. Ultimo articolo del tarso e pretarso della medesima molto più ingranditi: *B*, rinforzo endoscheletrico marginale anteriore delle propleure; *b*, cavità prossimale delle anche anteriori; *C*, concavità di articolazione per le anche anteriori; *D*, rinforzo endoscheletrico marginale laterale delle propleure; *E*, propleure; *F*, forca (profurca); *G*, processo pedifero propleurale; *H*, complesso tridentato dell'estremo distale della faccia esterna della tibia; *K*, spina laminare unguiforme dell'estremo distale della faccia interna della tibia; *I*, lamine subtrasparenti e poco chitinizzate che riuniscono le listerelle inspessite prolungantesi oltre (posteriormente) le propleure pr d.; *i*, ripiegatura dorsale di dette lamine; *J*, pezzi jugulari; *r*, carena laminare endoscheletrica della faccia esterna delle anche anteriori; *S*, prosterno; *T*, trocantere delle zampe medie o posteriori; *t*, tendine che si parte dall'inspessimento chitinoso che si articola col pretarso; *1-2*, primo e secondo articolo dei tarsi anteriori.

olfattori). Il *tarso*, di 2 articoli, è poco più lungo della metà della tibia. Il 1° articolo è breve, subcilindrico e fornito di poche setole molto robuste; il 2° è grande e subcompresso; veduto di profilo mostra il margine ventrale subdiritto e quello dorsale nettamente convesso; setole come nella figura. *Pretarso* con unghie grandi, robuste, a larga base, ricurve ed acute; portano una setola prossimale ventrale.

Zampe medie (fig. XX, 5). — L'*anca* è compressa, circa tanto lunga quanto larga, attenuata distalmente, tagliata obliquamente alla base; l'apertura prossimale è molto piccola. Con una prominenza rinforzata essa va ad allogarsi nella concavità sublaterale del margine posteriore della regione mesopleuro-sternale e si articola con il processo pedifero mesopleurale. Il *trocantere* è ben distinto, subcompresso, lungo circa una volta e mezzo la sua massima larghezza, un po' attenuato alla base e provvisto di poche setoline e di alcuni sensilli rotondi. Il *femore*, anche esso subcompresso, è lungo due volte e mezzo circa la sua massima larghezza; poco prima della sua base mostra una brusca strozzatura, in corrispondenza della quale il tegumento appare meno chitinizzato e meno colorato. Veduto di profilo il suo margine dorsale è appena convesso; quello ventrale fortemente convesso. Setole come nella figura. La *tibia* è subcompressa, un po' ricurva, gradualmente ristretta alla base, lunga poco più di sei volte la sua massima larghezza e circa una volta e mezzo il femore. È fornita di poche setole e di alcuni sensilli rotondi subprossimali (? pseudopori olfattori). Il *tarso*, di 5 articoli, è lungo circa quanto la tibia o un po' meno; gli articoli sono tutti subcompressi ed i primi quattro tagliati obliquamente all'apice. Il margine libero ventrale del 1° è meno lungo di quello complessivo dei due articoli seguenti; il 2°, 3° e 4° sono simili fra loro e circa tanto lunghi (o un po' più lunghi) che larghi. Tanto essi quanto il 1° portano una coppia ventrale e distale di setole lunghette e relativamente robuste. Il 5° articolo è lungo quanto il 1° ed il 2° presi insieme od un po' più. *Pretarso* con unghie allungate, ripiegate solo distalmente, non molto larghe alla base, con una setola ventrale subprossimale.

Zampe posteriori (fig. XX, 6-8). — L'*anca* è un po' più lunga di una volta e mezzo la sua larghezza massima; è tagliata obliquamente all'apice e l'ampia apertura prossimale si apre nella faccia interna. Come quella delle zampe anteriori, ha una faccia

esterna subpianeggiante ed una interna fortemente convessa. Anche qui la faccia esterna é percorsa per tutta la sua lunghezza da una carena laminare endoscheletrica, che forma un angolo acuto con l' inspessimento marginale; in quest'angolo viene ad incunearsi e ad articolarsi il breve condilo pedifero metapleurale (fig. XVIII, 6, g). Il *trocantere* è distinto, per quanto incompletamente, dal femore, breve e subcompresso Il *femore* è grande e compresso; il margine dorsale è rotondato; il margine ventrale è ampio e presenta una superficie debolmente incavata. Veduto di profilo dalla faccia esterna, il margine ventrale appare subdiritto; veduto invece dalla faccia interna è nettamente concavo. Il margine dorsale, vistosamente convesso, sporge posteriormente sul trocantere a gobba rotondata. Il femore è provvisto di numerose setole non molto brevi e di varii sensilli. La *tibia* è poco più breve del femore, robustissima, subcompressa; è fortemente ristretta alla base, presenta una stretta faccia ventrale, uno spigolo dorsale rotondato e due facce (una esterna e l'altra interna) subpianeggianti. La faccia esterna al suo estremo distale differenzia un complesso tridentato, formato di denti robusti e dei quali il più ventrale mostra un breve dentino secondario (fig. XX 6, H). La faccia interna è provvista distalmente, e presso il margine ventrale, di una grande spina laminare, unguiforme, a larga e rotondata base e ad apice bruscamente ristretto e modestamente ricurvo (fig. XX, 6 e 7, K) La tibia è fornita di molte setole robuste, specialmente distribuite sulla faccia ventrale, e di alcuni minuti sensilli rotondi subprossimali (? pseudopori olfattori). Il *tarso*, 5-articolato, è lungo circa una volta e mezzo la tibia. Il 1° articolo è subcilindrico; il suo margine libero ventrale supera distintamente la lunghezza complessiva di quello dei due articoli seguenti; il 2°, 3° e 4° sono subcompressi e diminuiscono gradualmente di grandezza e di obliquità di taglio. Il 5° è anch'esso subcompresso, ristretto alla base, tagliato obliquamente all'apice; la sua massima lunghezza eguaglia circa quella del 1° articolo, ma è un po' più largo, all'apice, di quello. Gli articoli del tarso sono forniti di numerose setole lunghe e robuste; una coppia ventrale e distale di ciascun articolo appare costituita da setole maggiori (fig. XX, 7). *Pretarso* (fig. XX, 8) con unghie robuste, corte, ricurve, acute, larghe alla base. Setole come sono disegnate nelle due figure già citate.

3. — Addome.

I maschi della tribù degli Agaonini sono tutti *solenogastri*, hanno cioè alcuni somiti addominali conformati a tubo e suscettibili di introflessione e di estroflessione reciproca. L'addome è costituito complessivamente di 10 segmenti.

Del *1° urotergite* (*propodeo*) (1) si è già parlato a pagg. 134 e 135.

Il *2° urite* (fig. XIX, 2; XXI, 1, 2, 3 e 5) è assai ridotto ed anuliforme. Il suo *tergite* è ben distinto da quello del 3°, con il quale si articola, come vedremo, mediante apposita conformazione endoscheletrica ed è fortemente chitinizzato (fig. XXI, 5, 2 T). Lo *sternite* invece è molto assottigliato e pressochè fuso con il 3° urosternite, che margina anteriormente a guisa di cercine (fig. XXI, 5, 2 S). L'ampia cavità anteriore di questo urite è in parte occupata da un diaframma abbastanza bene chitinizzato, che lascia libera solo una modesta apertura trasversa di comunicazione con il torace, conformata come nella fig. XXI, 2 e 5, o.

Gli uriti 3°-6° costituiscono insieme la parte più grossa e subglobulare del gastro (fig. XIX, 1; XXI, 1-3). Essi possono estroflettersi ed introflettersi reciprocamente in grado molto limitato, giacchè le membrane intersegmentali che li separano sono ridotte a banderelle di modesta lunghezza (fig. XXI, 1, m).

Urite 3° (fig. XXI 1-5, *3*) *L'urotergite* è ampio e subtrapezoidale. Veduto dal dorso, il suo margine anteriore appare debolmente concavo e quello posteriore convesso; gli angoli anteriori sono ben distinti e rotondati (fig. XXI, 1, 4 e 5). Si ripiega sui lati in due bandette che si sovrappongono in piccola parte allo sternite (fig. XXI, 5, *3T*). Il margine anteriore presenta una zona trasversa inspessita endoscheletrica, la quale differenzia due brevi processi submediani che vanno ad articolarsi con il 2° urotergite (fig. XXI, 4, R). Posteriormente si nota un'altra linea endosche-

---

(1) Nella mia memoria sugli Agaonini dell'Africa occ. (**112**, p. 149) ho chiamati *fanerogastri* quei maschi nei quali il propodeo non sporge sul gastro e *basicriptogastri* quelli in cui il propodeo, sporgendo invece più o meno, lo ricopre per una corrispondente regione prossimale. Il gen. *Blastophaga*, almeno per le specie conosciute fino ad oggi, ha quasi tutti i maschi fanerogastri. Il solo caso conosciuto del secondo gruppo è quello che io ho descritto nella *Bl. Valentinae* Grnd. (**115**, p. 17-19, fig. V, 5 e 6).

letrica inspessita, ma è tenuissima e submarginale (fig. XXI, 1, *3*); ad essa viene ad attaccarsi la membrana intersegmentale. Il tratto del tergite posteriore a questa linea sporge così liberamente sul segmento retrostante (fig. XXI, 1, m). Il 3° urotergite è provvisto di varii minuti peli, distribuiti come nella fig. XXI, 1, *3*. Lo *sternite* è anch'esso ampio e subtrapezoidale; all'innanzi è connesso, come si è visto, intimamente con il 2° urosternite; porta pochi minuti peli ed alcuni sensilli localizzati in due aree sublaterali (fig. XXI, 2, *3*).

Uriti 4° e 5° (fig. XXI, 1-3). I *tergiti* di questi segmenti sono più larghi di tutti gli altri; appaiono trasversi e subrettangolari, a margini anteriori debolmente concavi ed a margini posteriori debolmente convessi; sui lati si ripiegano appena un po' ventralmente. La membrana intersegmentale si attacca direttamente al loro margine posteriore. Sono forniti di un discreto numero di peli e di alcuni minuti sensilli, distribuiti in serie irregolari trasverse (fig. XXI, 1). Gli *sterniti* sono anch'essi trasversi e subrettangolari e provvisti di due gruppi sublaterali di peluzzi e di sensilli (fig. XXI, 2).

Urite 6° (fig. XXI, 1-3). — Il *tergite* ha la forma di un trapezio rovesciato a lati circolari; il suo margine anteriore è distintamente convesso; è meno largo del 5° ed è provvisto di varii peli distribuiti come nella fig. XXI, 1, *6*. Lo *sternite* è simile a quello dei due uriti precedenti, ma proporzionatamente un po' più lungo. Peli minuti e sensilli in modesti aggruppamenti sublaterali, come nella fig. XXI, 2, *6*.

Gli uriti 7°-10° costituiscono la parte tubulare del gastro; la loro possibilità di introflessione e di estroflessione reciproca, in virtù dei collari membranosi intersegmentali, è bene eccentuata. La parte distale (dal 10° urite in giù, compreso il grande tubo membranoso che precede questo segmento) non viene estroflessa che durante la copula, di modo che anche per la speciale conformazione del 9° urite; questo appare normalmente come l'ultimo dell'addome (fig. XXI, 3). L'estroflessione e l'introflessione dei singoli uriti non è sempre graduale; vale a dire che l'estroflettersi e l'introflettersi di un segmento determinato non implica il medesimo comportamento da parte del segmento o dei segmenti che lo precedono.

Urite 7° (fig. XXI, 1 e 3, 7). — Il *tergite* è poco più largo che lungo o tanto lungo quanto largo; presenta una zona chiti-

nizzata il cui margine anteriore è subdiritto, quello posteriore

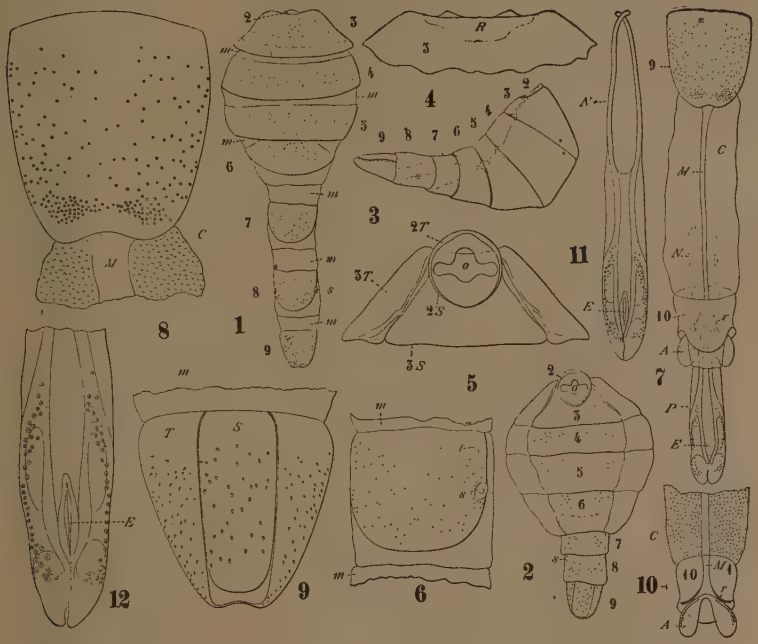


Fig. XXI.

Bl. psenes (L.) Maschio. — 1. Gastro ad uriti solo in parte estroflessi veduti dal dorso. — 2. Lo stesso ad uriti fortemente introflessi veduto dal ventre. — 3. Lo stesso veduto di fianco. — 4. Porzione anteriore del 3° urotergite. — 5. Secondo e terzo urite veduti ventralmente per mostrare la speciale costituzione del secondo urosternite saldato col margine anteriore del terzo. — 6. Ottavo urotergite molto ingrandito. — 7. Nono urite, collare membranoso intersegmentale (non sono stati disegnati i minuti rilievi dentiformi) decimo urite e pene veduti dal dorso e completamente estroflessi. — 8. Nono urite e tratto prossimale del grande collare membranoso intersegmentale veduti dal dorso. — 9. Nono urite con lo sternite abbassato (propriamente sollevato se si considera l'insetto in posizione fisiologica) veduto dal ventre — 10. Tratto distale del grande collare membranoso intersegmentale e 10° urite veduti ventralmente. — 11. Pene isolato. — 12. Porzione distale del medesimo per mostrare in dettaglio l'apertura genitale ed i sensilli: *A*, processi laminari ventrali e sublaterali del 10° urite; *C*. grande collare membranoso intersegmentale compreso fra 9° e 10° urite; *E*, apertura genitale *M*, listerelle pieghevoli mediane longitudinali del grande collare membranoso intersegmentale; M_1, rinforzo mediano endoscheletrico del 10° urosternite; *m*, membrane intersegmentali; *N*, processi prossimali bacilliformi del pene; *o*, apertura di comunicazione fra gastro e torace; *P*, pene; *R*, inspessimento endoscheletrico marginale anteriore del 3° urotergite che differenzia i due brevi processi submediani articolantisi col 2° urotergite; *r*, biforcazioni distali del rinforzo endoscheletrico M_1; *S*, nono urosternite; *s*, spiracoli tracheali; *T*, nono urotergite *2S-3S*, urosterniti corrispondenti; *2T-3T*, urotergiti corrispondenti; *2-10*, uriti corrispondenti.

un po' convesso ed i cui margini laterali convergono lievemente

all'indietro; esso si ripiega un po' sui lati nella sua regione anteriore; porta uno scarso numero di peli (fig. XXI, 1, 7). Lo *sternite* ha la forma di un trapezio a lati circolari; il suo margine anteriore è subdiritto; posteriormente mostra una regione mediana marginale e semicircolare meno chitinizzata, che fa apparire il resto della superficie sternale sotto l'aspetto di un grossolano Y (fig. XXI, 3, 7). Pochi peli minutissimi e alcuni sensilli.

Urite 8° (fig. XXI 1-3 e 6). — È simile al precedente. In esso si apre il terzo paio di spiracoli tracheali, situati in posizione laterale e a metà larghezza circa del segmento (fig. XXI, 1-3, 6, s). Hanno un peritrema piccolo e rotondo. Peli e sensilli sparsi molto irregolarmente come nelle fig. XXI, 6.

I collari membranosi intersegmentali compresi fra gli uriti 6°-9°, sono lunghi poco più della metà dei segmenti stessi e si connettono direttamente ai loro margini anteriori e posteriori (fig. XXI, 1, m).

Urite 9° (fig. XIX, 1; XXI, 1-3, 8 e 9). Questo è il segmento più caratteristico di tutto l'addome; è subdepresso, attenuato e rotondato distalmente. — Il *tergite*, fortemente chitinizzato, si ripiega sui lati e ventralmente in due larghe bande che si attenuano man mano si avvicinano al margine posteriore dell'urite, finchè all'estremo distale sono ridottissime. Quivi il tergite è brevemente incavato nel mezzo (fig. XXI, 9, T). Lo *sternite*, pure fortemente chitinizzato, occupa completamente lo spazio lasciato libero ventralmente dalle ripiegature laterali del tergite, al margine di ciascuna delle quali è connesso mediante una membrana. È lungo e subrettangolare (fig XXI, 9, S). Quando l'estrema parte dell'addome non è estroflessa, lo sternite, che è mobile come il coperchio di una scatola, si trova in contatto con i margini ripiegati della parte dorsale del segmento e le bande membranose pleurali rimangono ripiegate internamente (fig. XXI, 3 e 9). Si ha allora l'impressione che questo sia l'ultimo somite addominale Quando il 10° segmento ed il pene debbono estroflettersi per l'atto copulativo, allora lo sternite si solleva (si abbassa considerando l'insetto in posizione fisiologica), le membrane pleurali si tendono e permettono la fuoriuscita delle parti menzionate (fig. XIX, 1). Il tergite di questo segmento è molto ricco di minuti sensilli sparsi un po' irregolarmente su tutta la sua superficie, ma ammassati in modo speciale in due gruppi subdistali e sublaterali (fig. XXI, 8); porta pure alcuni peluzzi. Lo sternite è

anch'esso ricco di sensilli, non localizzati in aggruppamenti determinati (fig. XXI, 9, S) e papilliformi.

Al 9° urite segue un lungo collare membranoso, la cui superficie è fornita di numerosissimi e minutissimi rilievi dentiformi rivolti all'innanzi (fig. XXI, 8 e 10, C). Questo collare mostra due listerelle mediane e longitudinali (una dorsale e l'altra ventrale) chitinizzate e pieghevoli, che lo percorrono in tutta la sua lunghezza (fig. XXI, 7, 8 e 10, M). Sembra che abbiano la funzione di rendere più facile e rapida l'estroflessione e l'introflessione della parte dell'addome che vien dietro al collare membranoso.

Urite 10° (fig. XXI, 7 e 10). — È breve, poco più lungo che largo, bene chitinizzato. — Il *tergite* mostra il margine posteriore sporgente e rotondato (fig. XXI, 7, *10*). Lo *sternite* (fig. XXI, 10, *10*) presenta un rinforzo mediano endoscheletrico che lo percorre longitudinalmente a guisa di listerella larghetta (fig. XXI, 10, M_1), la quale giunta all'estremo posteriore del segmento si biforca in due tratti bacillari (fig. XXI, 10, r). Questi bracci vengono a connettersi con gl'inspessimenti lineari marginanti esternamente due processi piuttosto vistosi laminari, ventrali, sublaterali e submembranosi, rotondati all'apice e riuniti prossimalmente (fig. XXI, 7 e 10, A). Ciascuno di tali processi è fornito di un certo numero di sensilli rotondati e piuttosto grandi situati in vicinanza del loro estremo distale e presso il margine esterno (fig. XXI, 7 e 10, A).

Pene. — È costituito da un corpo depresso, lungo poco più di quattro volte la sua massima larghezza, attenuato e brevemente bilobato all'apice (fig. XXI, 7, 11–12) e di due processi prossimali bacilliformi poco meno lunghi del corpo medesimo (fig. XXI, 7 e 11, N). Il foro genitale giace medialmente in un punto subdistale fig. XXI, 7, 11 e 12, E). Il pene è provvisto di un numero ragguardevole di sensilli, distribuiti ed orientati irregolarmente in due serie sublaterali e in due aree submediane, situate poco oltre l'apertura genitale (fig. XXI, 7, 11 e 12).

4. — Sistema nervoso centrale.

È costituito da un ganglio sopraesofageo un po' meno voluminoso di quello della femmina (fig. XXII, 1, C); da un ganglio sottoesofageo, da tre gangli toracici e da una sola massa gangliare addominale. — Il ganglio sottoesofageo (fig. XXII, 1, S) è, anche

nel maschio, distintamente allungato. I due ultimi gangli toracici (fig. XXII, 1, G_2 e G_3), dei quali l'ultimo è un po' più grande del secondo, sono similmente avvicinati e riuniti da un brevissimo connettivo. La massa gangliare addominale è allungata (più

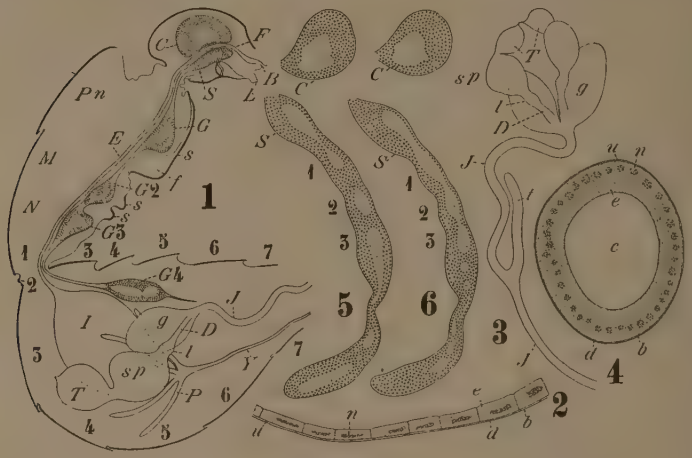


Fig. XXII.

Bl. psenes (L.) Maschio. — 1. Sezione sagittale di un individuo adulto; non è compreso il gastro dall'8° urite in giù. Sono disegnati il sistema nervoso, il tubo digerente e gli organi genitali; il resto è trascurato. — 2. Tratto dell'epitelio mesointestinale dello stesso. — 3. Organi genitali disegnati a fresco previa dissezione in soluzione fisiologica. — 4. Sezione trasversa di una vescicola seminale. — 5. Sistema nervoso centrale di una prepupa; — 6. Lo stesso di un altro individuo: *B*, bocca; *b*, tunica muscolare; *C*, massa gangliar sopraesofagea (cerebroide); *c*, cavità interna delle vescicole seminali; *D*, deferenti; *d*, membrana basale; *E*, esofago; *e*, epitelio del mesointestino o delle vescicole seminali; *F*, e faringe; *f*, forca (profurca); *G*, primo ganglio toracico; G_2, secondo ganglio toracico; G_3, terzo ganglio toracico; G_4, ganglio addominale; *g*, ghiandole accessorie; *I*, mesointestino; *J*, eiaculatore; *L*, labbro inferiore; *l*, dilatazione prossimale dei deferenti; *M*, mesonoto; *N*, metanoto; *n*, nuclei dell'epitelio mesointestinale o di quello delle vescicole seminali; *P*, vasi malpighiani; *Pn*, pronoto, *S*, ganglio sottoesofageo; *s*, prosterno, mesosterno o metasterno; *sp*, vescicole seminali; *T*, testicoli; *t*, tubulo cieco dell'eiaculatore; *u*, nuclei delle fibre muscolari; *Y*, intestino posteriore; *1*, della fig. 1 propodeo; *1*, *2* e *3*, delle fig. 5 e 6, primo secondo e terzo ganglio toracico; *2*-7, della fig. 1, urotergiti od urosterniti corrispondenti.

lunga di due volte la sua massima larghezza), giace in corrispondenza del 4° e del 5° urite, quasi a contatto con la parte ventrale del mesointestino ed è collegata con l'ultimo ganglio toracico mediante un connettivo meno sviluppato in lunghezza di quello che nella femmina congiunge i medesimi gangli (fig. XXII, 1, G 4).

5. — Tubo digerente.

Anche nel maschio l'*esofago*, lungo, quasi rettilineo, sottile, percorre tutto il torace, propodeo compreso, e penetra nel gastro (fig. XXII, 1, E). Quivi però esso termina subito e sbocca in un ampio *mesointestino*, proporzionatamente più voluminoso di quello della femmina, a contorno irregolarmente ovalare, compreso negli uriti 3°-5° (fig. XXII, 1, I). La fig. XXII, 2, mostra parte dell'epitelio del mesointestino di un individuo adulto. L'epitelio è quasi pavimentoso, costituito da cellule molto depresse (fig. XXII, 2, e) e fornite di nuclei molto allungati (fig. XXII, 2, n). All'intestino medio segue un *intestino posteriore* molto lungo e gracilissimo (fig. XXII, 1, Y), il quale subisce appena un leggero aumento di calibro a livello del settimo urite. Il numero dei *tubi malpighiani* è eguale a quello della femmina.

6. — Organi genitali.

Sono rappresentati da un paio di testicoli, da un paio di vescicole seminali, da un paio di ghiandole accessorie, da due deferenti e da un eiaculatore. I *testicoli* (fig. XX, 1 e 3, T) subsferoidali, comunicano con la regione distale delle relative vescicole seminali mediante un collo brevissimo e grossetto; sono localizzati in corrispondenza del 4° urite. Le *vescicole seminali* (fig. XXII, 1 e 3, sp.) sono grandi subovalari e sboccano direttamente nei deferenti. Una sezione trasversa di tali vescicole (fig. XXII, 4) mostra l'epitelio formato di cellule alte, stipate fra loro, a limiti poco distinti (fig. XXII, 4, e) e fornite di grossi nuclei sferoidali giacenti presso la membrana basale (fig. XXII, 4, n). L'ampia cavità interna (fig. XXII, 4, C) è ripiena di spermatozoi. I *deferenti* (fig XXII, 1 e 3, D) sono grossetti, brevi, appena sinuosi o quasi rettilinei; presentano una breve dilatazione prossimale (fig. XXII, 1 e 3, l). Essi sboccano alla base delle ghiandole accessorie che alla loro volta sboccano direttamente nell'*eiaculatore* (fig. XXII, 1 e 3, J). Questo è lunghissimo, sinuoso e termina all'estremo distale dell'addome. Il canale eiaculatore è fornito di un tubulo cieco ricorrente dello stesso suo calibro e piuttosto lungo; esso si distacca dall'eiaculatore dopo i due terzi prossimali della sua lunghezza (fig. XXII, 3, t).

Le *ghiandole accessorie* (fig. XXII, 1 e 3, g) sono molto grandi ovate, vistose; mostrano un epitelio a palizzata costituito di cellule altissime e fornite di nuclei rotondeggianti, prossimali o subprossimali.

Il *pene* è già stato descritto. (1)

7. — Sistema respiratorio.

È in tutto simile a quello della femmina. Anche qui si hanno due tronchi principali longitudinali, dorsali e sublaterali, che percorrono in parte il capo, tutto il torace e quasi tutto l'addome e che sono riuniti da due grosse anastomosi trasverse: l'anteriore si trova in corrispondenza del terzo anteriore del pronoto; la posteriore in corrispondenza della regione distale posteriore del 7° urite. I due tronchi, assotigliati, convergono medialmente innanzi all' anastomosi anteriore e penetrano nel capo, ove si risolvono quasi subito in varie diramazioni.

Dai tronchi principali si partono tre paia di tronchi secondarî stigmatici, che terminano egualmente in altrettante coppie di spiracoli tracheali. Il primo paio sbocca sotto gli angoli posteriori del pronoto (2), il secondo sui lati del propodeo, il terzo all'8° urite.

IV. — Ovo.

1. — **L'ovo ovarico** (fig. XXIII, 1) è formato da una parte anteriore lunga quasi dieci volte la sua massima larghezza, da una parte posteriore lunga un po' meno di tre volte o circa tre volte la sua massima larghezza e da un tubo (o peduncolo) intermedio, molto sottile, lungo poco meno di tre volte la parte posteriore (fig. XXIII, p). La parte anteriore (cefalica) (fig. XXIII, 1, An) è mediocremente attenuata all'innanzi e quivi rotondata; all'indietro si restringe più fortemente e gradualmente per continuare col tubulo intermedio. La parte posteriore (fig. XXIII

---

(1) Cfr. pag. 83 e 85 fig. XXI, 7, 11, 12, P.

(2) Nel gen. *Allotriozoon* Grnd. (o almeno nelle due specie di cui si conoscono i maschi: *prodigiosum* Grnd. ed *heterandromorphum* Grnd.) io ho richiamata l'attenzione sullo sbocco nella regione dorsale posteriore del pronoto del primo paio di tronchi stigmatici; gli spiracoli tracheali di queste specie, e specialmente della prima, sono forniti di vistosissimi peritremi (cfr. **112**, pp. 198-199, fig. XX, 2; pp. 204, 205, fig. XXIII, 5).

1, P) è ovalare allungata, un po' attenuata all'estremo posteriore e rotondata, bruscamente ristretta all'estremo anteriore; la sua massima larghezza si osserva prima di tale restringimento. Parte anteriore, posteriore e tubulo intermedio presentano una superficie liscia.

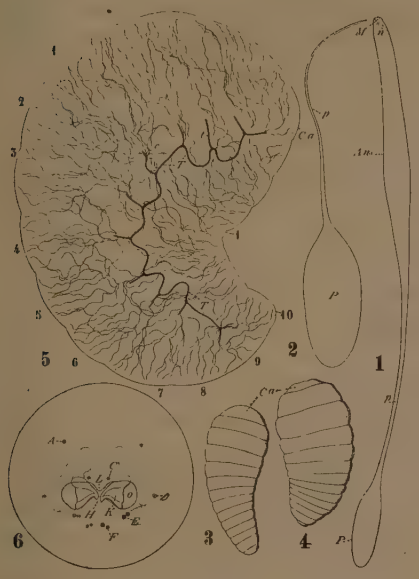


Fig. XXIII.

Bl. psenes (L.) — 1. Ovo ovarico. — 2. Ovo deposto. — 3. Larva neonata dal dorso. — 4. Larva un po' più avanzata nello sviluppo. — 5. Larva adulta: sono disegnati solo il contorno ed il sistema tracheale. — 6. Capo della larva adulta veduto in piano e fortemente ingrandito: *A*, sensilli frontali submediani; *An*, parte anteriore (cefalica) dell'uovo ovarico; *C*, sensilli laterali del labbro superiore; *Ca*, capo; *c*, ciuffo arborescente di trachee; *D*, sensilli infero-sublaterali; *E*, sensilli sublaterali anteriori delle mascelle del 1° paio; *F*, sensilli submediani posteriori del labbro inferiore; *H*, labbro inferiore; *K*, mandibole; *L*, labbro superiore; *M*, micropilo; *n*, membrana vitellina; *o*, apertura boccale; *P*, parte posteriore dell'ovo; *p*, peduncolo; *T*, tronchi tracheali longitudinali principali; *t*, tronchi secondari latero dorsali (stigmatici), ma non sboccanti all'esterno; *1-10*, uriti corrispondenti.

Le dimensioni dell'ovo ovarico, prese su di un esemplare estratto dall'ovario di una femmina già uscita dal ricettacolo e immerso in soluzione fisiologica, sono le seguenti:

Lunghezza totale dell'ovo . . .	μ 812,70
Lunghezza della parte anteriore.	» 409,50
Larghezza massima della parte anteriore . .	» 44,10
Lunghezza del tubulo intermedio	» 296,10
Larghezza del tubulo intermedio	» 6,30
Lunghezza della parte posteriore	» 107,10
Larghezza massima della parte posteriore . .	» 37,80

2. — L'**ovo deposto** (fig. XXIII, 2) ha l'aspetto di un ovo lungamente peduncolato; in esso tutto l'ooplasma è passato nella parte posteriore, la quale appare più voluminosa, un po' attenuata verso il suo estremo posteriore e quivi regolarmente rotondata. La sua massima larghezza è posteriore al forte restringimento dell'estremo anteriore dopo il quale si continua con il peduncolo; peduncolo escluso, è lungo poco meno di

tre volte o poco più di due volte e mezzo la sua massima larghezza. È vitreo, trasparente o leggermente opalescente.

Le dimensioni dell'ovo deposto, prese su di un esemplare estratto dal fiore pistillifero di un ricettacolo di caprifico subito dopo la deposizione ed immerso in soluzione fisiologica, sono le seguenti:

Lunghezza totale dell'ovo	μ 395
» della parte posteriore	» 145
Larghezza massima della parte posteriore .	» 58
Lunghezza del peduncolo	» 250
Larghezza massima del peduncolo	» 3

V. — Morfologia della larva (1).

1. — Morfologia esterna.

La *larva neonata* (fig. XXIII, 3) è translucida, biancastra ialina, glabra. I visceri traspaiono come una macchia irregolare giallo-rossastra. Il corpo è composto, oltre il capo molto grande, di 13 segmenti ben distinti. È alquanto allargata anteriormente (la massima larghezza corrisponde ai primi segmenti toracici) e man mano attenuata verso il suo estremo posteriore; l'ultimo segmento è molto piccolo. È lunga circa due volte e mezzo la sua massima larghezza. Le mandibole sono piuttosto gracili, subtriangolari, allungate, più lunghe che larghe, attenuate distalmente, appena ricurve ed acute.

La *larva adulta* (fig. XXIV, 1-3) ha corpo piegato fortemente ad arco, sì che l'estremità cefalica è separata per breve tratto da quella posteriore. Il capo è piccolo, circa tanto largo quanto alto, convesso. È provvisto di 2 sensilli frontali submediani (fig. XXIII, 6, A), di 2 sensilli laterali al labbro superiore (fig. XXIII, 6, C), di 2 sensilli infero-sublaterali (fig. XXIII, 6, D), di

(1) Tanto gli adulti quanto le larve della Blastofaga sono stati alquanto maltrattati dai disegnatori che li hanno rappresentati quasi sempre con molto poco rispetto per la verità; ma se si vuole avere un'idea dei formidabili voli ai quali può slanciarsi la fantasia basta osservare la fig. 14 dell'opera del Leclerc du Sablon (172, pag. 150) e quelle 51, *a* e *c* della dissertazione tedesca del Dr. Ravasini (229, pag. 144) per le quali ultime due non può essere di alcuna attenuante il titolo di « *Schematische Darstellung der Entwicklung der* Blastophaga grossorum *Grav. in den Gallenblüten der Feige* ».

due paia di sensilli submediani posteriori al labbro inferiore (fig. XXIII, 6, F) e di due paia di sensilli sublaterali anteriori alle mascelle del 1° paio (fig. XXIII, 6, E). Le mandibole (fig. XXIII, 6, K) sono robuste, più larghe che lunghe, bilobate prossimal-

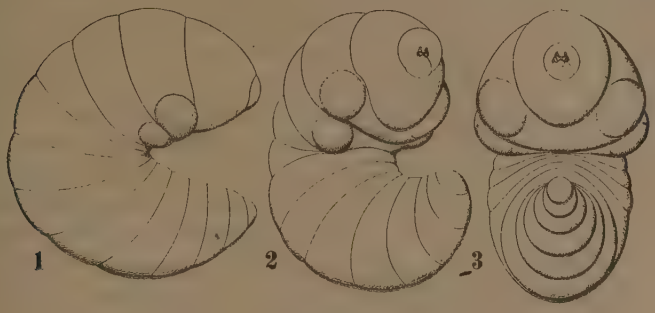


Fig. XXIV.

Bl. psenes (L.) — Larva adulta: 1. veduta di lato; 2, di tre quarti; 3, ventralmente.

mente, con apice poco acuto, brevemente e bruscamente ricurvo. Il corpo è glabro. Il segmento protoracico (fig. XXIV) è bene sviluppato ed un po' più lungo dei due segmenti toracici seguenti. Questi sono quasi di eguale lunghezza e mostrano, ciascuno, in posizione latero-ventrale, una coppia di mammelloni assai vistosi che sporgono a guisa di bitorzoli rotondati e convessi (fig. XXIII). I segmenti addominali diminuiscono gradualmente di larghezza dal primo al decimo che è brevissimo e poco più largo che lungo.

Il colore della larva è bianco, con lieve sfumatura cremea. Le mandibole sono ferruginee. Lungh. del corpo ripiegato mm. 1,57–1,60; largh. mass. mm. 0,78–0,80.

2. — Sistema nervoso centrale.

Il sistema nervoso centrale della larva adulta è composto del ganglio sopraesofageo e di una catena ganglionare ventrale costituita di 14 gangli: un ganglio sottoesofageo, tre gangli toracici e 10 addominali (fig. XXV, 1 e 4). La catena ganglionare è doppia; ciascun ganglio di ogni coppia però è intimamente connesso con l'altro. Tanto nelle larve maschili quanto in quelle femminili adulte l'estremo distale della catena ventrale giunge appena a contatto del limite anteriore del 9° urite (fig. XXV, 1, 4). Vediamo come da essa si origini la catena ganglionare ima-

ginale. La fig. XXV, 5 rappresenta la sezione longitudinale di una prepupa. I gangli toracici sono abbastanza distinti reciprocamente; l'ultimo è già in gran parte fuso con il 1° addominale. I sei gangli addominali che seguono al primo (2°-7°) si sono fusi in una massa unica allungata, la quale è separata dall'ultima massa toracale (2° toracico + 1° addominale) mediante una strozzatura, in corrispondenza della quale si notano ancora varie cellule gangliari. Sono bene distinte le sei aree rotondate che rappresentano le sezioni delle masse punteggiate centrali dei sei gangli. Gli ultimi tre gangli addominali (8°-10°) appaiono fusi in una massa unica, separata da quella antecedente mediante un breve connettivo. Nella fig. XXV, 6, la fusione del 1° ganglio addominale con quello metatoracico è completa; così pure quella dei gangli addominali 2°-7° e 8°-10°; la prima massa gangliare addominale è separata dall'ultima toracica mediante un connettivo lunghetto. Il confronto di queste due figure con la fig. XV, 1, che rappresenta la sezione longitudinale di una femmina immatura, permette di stabilire che: Il primo ed il secondo ganglio toracico imaginale derivano rispettivamente dal primo e dal secondo ganglio toracico larvale; il terzo ganglio toracico imaginale dal terzo toracico più il primo addominale larvale; il primo ganglio addominale imaginale resulta costituito dalla fusione di sei gangli addominali larvali: 2°, 3°, 4°, 5°, 6° e 7°; il secondo ganglio addominale imaginale è formato dagli ultimi tre gangli addominali larvali: 8°, 9° e 10°. Nel maschio si osserva abbastanza precocemente la fusione degli ultimi nove gangli (1) della catena ganglionare ventrale in una massa gangliare unica (fig. XXII, 5 e 6), la quale anche nell'adulto (fig. XXII, 1) si mostra, come si è notato, alquanto allungata e con un accenno di divisione in due regioni.

3. — Tubo digerente.

Nella larva il *mesointestino* è chiuso a fondo cieco e non comunica con l'intestino posteriore. La fig. XXV, 1, rappresenta una sezione sagittale di una larva maschile adulta. L'*intestino anteriore* percorre il capo e buona parte del primo segmento

(1) La fig. XXII, 6, che riproduce la sezione sagittale della catena ventrale di una prepupa di maschio, sembra mostrare che con il 3° ganglio toracico si fondino il 1° e il 2° ganglio addominale. L'argomento richiede ulteriori ricerche.

toracico per continuarsi, attraverso ad una valvola esofagea rappresentata da una ripiegatura non molto eccentuata dell'epitelio dell'ultimo tratto dell'intestino anteriore (fig. XXV, 1, v), in un mesointestino voluminosissimo, che occupa una gran parte della cavità del corpo della larva. Esso giunge fino al 6° urite (10° segmento del corpo); interessa adunque completamente otto segmenti: due toracici e sei addominali (fig. XXV, 1, I). Il grande aumento di volume del mesointestino, che segue man mano l'immagazzinamento degli alimenti da parte della larva, fa si che le sue pareti divengano quasi contigue con quelle del corpo. Ventralmente, fra esso e la faccia ventrale del corpo, resta appena libero lo spazio sufficiente per accogliere la catena ganglionare nervosa. Nella stessa figura e nella fig. XXV, 2 è bene evidente la struttura particolare dell'epitelio dell'intestino medio in questo periodo della vita larvale. L'epitelio (fig. XXV, 1 e 2, E) è molto alto, il territorio cellulare appare riccamente vacuolizzato (fig. XXV, 1 e 2, V), i limiti delle varie cellule non sono più distinguibili, vari vacuoli si sono ingranditi, si sono fusi reciprocamente ed hanno dato luogo a lacune alquanto vistose (fig. XXV, 2, W). I nuclei delle cellule epiteliali presentano in gran parte contorni irregolari (fig. XXV, 1 e 2, N); alcuni di essi giacciono ancora presso la membrana basale, altri se ne sono allontanati. La fig. XXV, 3 mostra lo stesso epitelio in uno stato più avanzato dello sviluppo postembrionale (prepupa) In tale stato il mesointestino è molto ridotto di volume, occupa solo parte del gastro, ma è ancora molto più voluminoso che non nell'adulto; il suo lume comunica con quello del postintestino. Il *postintestino* (fig. XXV, 1, P) presenta un'evidente dilatazione rettale (fig. XXV, 1, R), sbocca all'estremo distale del 10° urite (14° segmento del corpo) un po' sopra il piano mediano.

4. — Organi genitali.

Tanto gli organi genitali femminili quanto quelli maschili sono distinguibili anche nelle larve giovani. Le fig. XXV, 1 e XXV, 4 rappresentano le sezioni sagittali di una larva maschile e di una femminile; in quest'ultima è trascurato l'intestino e tutta la regione dorsale del corpo. I *testicoli*, ovalari-allungati, contengono un gran numero di cellule spermatiche, aggruppate in ammassi rotondeggianti (XXV, 1, T). Essi sono localizzati a

sinistra ed a destra del postintestino e giacciono in corrispondenza del 7° e dell' 8° urite. Da ciascuno di essi si vede partire un gonodotto pieno (fig. XXV, 1, g) (la cavità non esiste ancora) che si dirige ventralmente e posteriormente e va ad accollarsi alla parete ventrale del 9° urosternite (fig. XXV, 1, 9, S) (13° segmento del corpo), ove è già distinto da ogni banda il disco imaginale che costituisce l'abbozzo dell'apparato sessuale esterno del ♂. Nella femmina gli *ovarî* sono rappresentati da due ammassi di cellule, rotondeggianti e provviste di un nucleo piuttosto voluminoso, ravvolti da una tunica (fig. XXV, 4, Ov). I gonodotti, a cavità non ancor distinta, si dirigono a sinistra ed a destra della catena ganglionare nervosa, circa in corrispondenza del 7° – 8° ganglio addominale, e vanno ad accol-

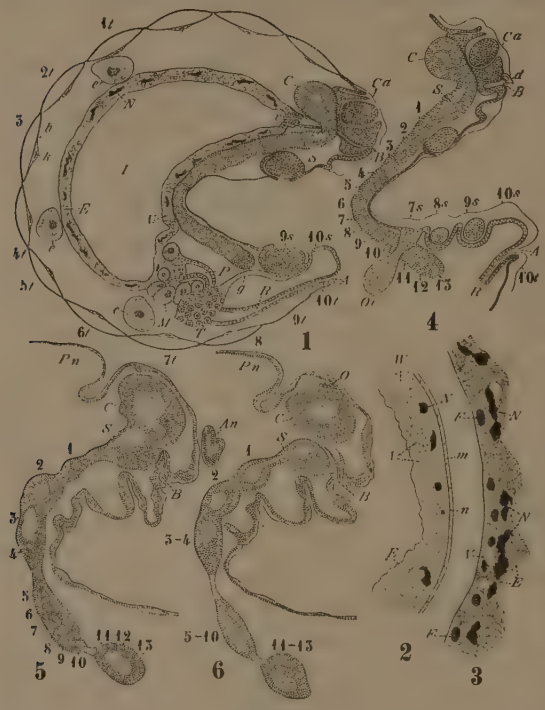


Fig. XXV.

Bl. psenes (L.). — 1. Sezione sagittale di una larva adulta di sesso maschile, alcuni organi non sono disegnati. — 2. Epitelio dell'intestino medio di detta larva. — 3. Epitelio dell'intestino medio di una prepupa. — 4. Parte della sezione sagittale di una larva adulta di sesso femminile. — 5. Sezione sagittale di una prepupa; è disegnata solo la regione anteriore ventrale. — 6. Sezione sagittale di un altro individuo: *A*, ano; *An*, antenna; *B*, bocca; *C*, massa gangliare sopraesofagea (cerebroide); *Ca*, capo; *d*, mandibole; *E*, epitelio mesointestinale; *e*, enociti; *F*, cellule di sostituzione che costituiranno l'epitelio imaginale del mesointestino; (i nuclei si distinguono male in causa della forte riduzione della figura originale); *g*, gonodotti pieni; *h*, muscoli longitudinali dorsali; *k*, nuclei; *M*, tubi malpighiani; *m*, tunica muscolare; *N*, nuclei in degenerazione dell'epitelio mesointestinale larvale; *n*, nuclei delle fibre muscolari; *O*, ocelli; *Ov*, ovarî; *P*, intestino posteriore; *Pn*, pronoto; *R*, intestino retto; *S*, ganglio sottoesofageo; *T*, testicoli; *V*, vacuoli; *v*, valvola esofagea; *W*, lacune; *1t-10t*, urotergiti corrispondenti; *7s-10s*, urosterniti corrispondenti; *1-13*, gangli della catena ganglionare ventrale.

larsi alla parete interna del 7° urosternite (11° segmento del corpo) (fig. XXV, 4, 78). Nella fig. XXV, 4 sono ben distinti i dischi imaginali dell' 8° e del 9° urosternite che rappresentano l'abbozzo delle gonapofisi Da quelli dell' 8° urosternite (fig. XXV, 4, 8 S) si formano gli stiletti. Ciascuno di quelli del 9° (fig. XXV, 4, 9 S) si sdoppia e differenzia due abbozzi, dai quali si formano rispettivamente la guaina e le valve della terebra.

5. — Sistema respiratorio.

Il sistema tracheale della larva adulta è *apneustico*; costituito da due tronchi principali, longitudinali, sublaterali, sinuosi che ne percorrono il corpo (fig. XXIII, 5, T). Questi tronchi si riuniscono anteriormente e posteriormente con un arco anastomotico trasversale; all'innanzi l'anastomosi si trova in corrispondenza del segmento protoracico; all'indietro circa a livello dell' 8°–9° urite. Da tali tronchi principali, a partire dal segmento mesotoracico verso la parte posteriore del corpo, si partono varie paia (io ne ho contate 10) di tronchi secondarî, lunghetti, latero-dorsali, i quali rappresentano i tronchi stigmatici, ma non sboccano allo esterno (fig. XXIII, 5, t). In corrispondenza di ciascun tronco secondario latero-dorsale si nota un ciuffo arborescente di trachee sottili e lunghissime, in parte dirette dorsalmente, in parte ventralmente (fig. XXIII, 6, e). Queste trachee numerose e gracilissime si ramificano superficialmente e profondamente nella regione latero-dorsale e latero-ventrale del corpo della larva, che appare così tutto percorso dal loro cammino (fig. XXIII, 5).

Evidentemente la respirazione avviene per osmosi attraverso la pelle e attraverso la membrana delle ultime ramificazioni tracheali.

VI. — Pupa.

La pupa della *femmina* (fig. XXVI, 1) è fortemente ripiegata su se stessa, di modo che l'estremo distale dell'addome appoggia sulle antenne e la breve terebra è accollata alla regione mediana della fronte. Le antenne sono ripiegate indietro, addossate esternamente al capo (in corrispondenza degli occhi composti) ed al primo paio di zampe e sottoposte per breve tratto alle ali anteriori. Queste sono ripiegate sui lati ed un po' posteriormente; ri-

coprono quasi completamente quelle posteriori e le zampe medie, buona parte delle zampe posteriori ed una regione latero-ventrale dei segmenti 5°-7° dell'addome. Le zampe medie e posteriori sono ripiegate lungo l'addome e sporgono coi tarsi oltre il margine

Fig. XXVI

Bl. psenes (L.). — 1. Pupa di femmina veduta di lato. — 2. Pupa di maschio veduta pure di lato.

anteriore dell'ala. L'estremità distale di quelle medie è a contatto con le antenne e con il 9° urite.

La pupa del *maschio* (fig. XXVI, 2) è anch'essa fortemente ripiegata su se stessa e l'estremo distale dell'addome è appoggiato alla regione mediana della fronte. Le zampe medie e posteriori sono ripiegate lungo la regione latero-ventrale dei primi quattro uriti.

VII. — Biografia.

Intorno alla vita della *Blastophaga psenes* molto si è scritto e molto si è discusso, e più che altro da botanici e da agrarî. I soli zoologi che si siano occupati, di proposito, della questione sono stati il Mayer nel 1882 e l'Howard nel 1900. Quasi tutti gli studî sull'argomento risentono adunque dell'incompetenza tecnica speciale e molti della facile tendenza ai verbalismi e alle fantasticherie. Alcuni rappresentano delle lodevoli eccezioni. Le osservazioni del Longo, ad esempio, sono precise e condotte con disciplina e rigore di metodo. Io discuterò volta per volta i principali

ragguagli dei varî Autori in relazione con i resultati delle mie ricerche (1), ma fin d'ora avverto che dovrò trascurarne quasi completamente alcuni, troppo fantasiosi e troppo infarciti di errori, perchè convenga perdere tempo a prenderli in considerazione.

Premetto alcuni cenni sull'infiorescenza, sui fiori e sulle fioriture del caprifico, necessarî alla esatta comprensione del ciclo biologico dell'insetto.

1. — Cenni sull'infiorescenza, sui fiori e sulle fioriture del caprifico.

Il *Ficus carica* L. è una Moracea (2) che comprende tipicamente, due forme: il *fico* e il *caprifico* (3). Il primo è seminifero, ha fiori longistili (macrostili) ed è generalmente sfornito di stami (per questo è chiamato anche fico femminile); il secondo è insettifero, ha fiori brevistili (microstili) e, almeno nei fioroni (profichi), porta stami (per questo è chiamato anche fico maschile). Il Longo ritiene errato chiamare fico selvatico il caprifico, perchè è facile trovare selvatici dei fichi commestibili ben distinti dai caprifichi (4). I fiori del caprifico (e, s'intende, anche quelli del fico) sono riuniti in un'infiorescenza otricellare caratteristica (ipoantodio o anfanto); la cavità di tale ricettacolo comunica con l'esterno mediante un'apertura distale (ostiolo), la quale è rivestita e chiusa da varî cicli di squamette (squame ostiolari), strettamente addossate le une alle altre (fig. XXVII). Quelle dei cicli più esterni sono orizzontali, embricate ed ostruiscono completamente l'apertura (fig. XXVII, T ed O); quelle dei cicli più interni si ripiegano verso l'interno della infiorescenza (fig. XXVII, V) e non rendono troppo difficoltoso il passaggio dall'esterno. La parete interna del

---

(1) Queste ricerche sono state fatte a Portici e in qualche paese circumvesuviano vicino.

(2) Cfr. Strassburger e colleghi, **273**, pag. 616.

(3) Da frutticini di Caprifico selvatico e coltivato seminati nel 1912, il Longo ha ottenuto 21 piante (6 del primo e 15 del secondo). Di queste piante, nel 1917, sette hanno portato i ricettacoli e precisamente cinque provenienti dai semi del caprifico selvatico e due provenienti dai semi di quello coltivato. Delle prime cinque 1 era un caprifico e 4 fichi; delle ultime due 1 era un caprifico e 1 un fico (cfr. **187**, pag. 56 e 57).

(4) Cfr. **178** pag. 377.

ricettacolo è tapezzata da un gran numero di fiori minuscoli che raggiungono il loro completo sviluppo entro il ricettacolo stesso.

Nel caprifico si succedono generalmente durante l'anno tre sorta diverse di ricettacoli: 1°) i *fioroni* (detti anche *orni*, *grossi*, volgarmente *profichi*) che si sviluppano in primavera e maturano in fine di primavera o nell'estate; 2°) i *forniti* (detti anche volgarmente *mammoni* o *stalloni*) che si sviluppano nell'estate e maturano alla fine di questa stagione o in autunno; 3°) i *cratiri* (detti anche volgarmente *mamme*) che si sviluppano in autunno, passano l'inverno sulla pianta e maturano nella primavera seguente. I *fioroni* contengono fiori pistilliferi e staminiferi; i primi occupano la parete interna del ricettacolo (figura XXXI, P), i secondi si trovano comunemente al di sotto dell'ostiolo, inseriti a mo' di corona (fig. XXXI, S). I *forniti* contengono fiori pistilliferi e spesso fiori staminiferi. I *cratiri* nella generalità dei casi solo fiori pistilliferi. Qualcuna di queste fioriture in alcuni caprifichi può mancare. Di solito, da noi, la produzione dei forniti e dei cratiri è limitata, per quanto in alcune razze quella dei cratiri sia abbondantissima.

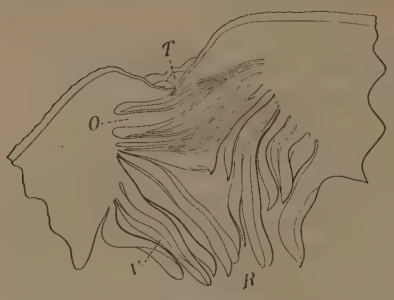


Fig. XXVII.

Sezione longitudinale di porzione dell'estremo distale di un ricettacolo di caprifico (cratiro) in corrispondenza dell'ostiolo, per mostrare la speciale disposizione delle squame ostiolari: *O*, squame orizzontali; *R*, cavità del ricettacolo; *T*, squame esterne ricoprenti l'apertura ostiolare; *V*, squame più interne ripiegate.

L'ovario dei fiori pistilliferi delle tre forme di ricettacoli ora elencati si presenta nei ricettacoli maturi generalmente trasformato, per opera della Blastofaga, in galla (1), e per questo tali fiori si chiamano anche galligeni; ma sono veri fiori e quando, sebbene raramente, vengono fecondati, mostrano come quelli dei ricettacoli del fico lo sviluppo regolare dell'embrione e dell'endosperma (2). Essi differiscono però in parte, per la loro struttura,

(1) Nei forniti è facile trovare, per quanto in numero limitato o limitatissimo, alcuni fiori normali.

(2) Cfr. Longo **179**, **182** ecc.

da quelli del fico. Hanno egualmente un ovario anfitropo (1) provveduto di due tegumenti, dei quali solo l'interno copre l'apice della nocella, non lasciando alcuna traccia di canale micropilare (fig. XXIX); ma lo stilo anzichè essere lungo (fiori longistili) come in quelli, pieno ed occupato nella sua parte assile da un tessuto conduttore collenchimatico, o cavo e percorso da due fasci vascolari, ovvero di struttura intermedia a queste due, è breve (fiori brevistili) e percorso da uno stretto canale (canale stilare) generalmente allargantesi ad imbuto all'estremità distale (2) (fig. XXIX, C). Se i fiori pistilliferi del caprifico non ricevono la deposizione dell'ovo della Blastofaga vanno perduti; di solito anzi il ricettacolo si stacca dalla pianta e cade.

I ricettacoli del fico (*fioroni*, *pedagnuoli* e *cimaruoli*) contengono, come già si è detto, solo fiori pistilliferi; i casi nei quali si sono trovati anche fiori staminiferi costituiscono delle eccezioni.

2. — Nascita degli adulti della 3.ª generazione; rapporto sessuale; accoppiamento.

Gli adulti della terza generazione della Blastofaga si possono trovare a Portici alla fine di Marzo; di solito la loro comparsa si effettua però in Aprile o anche nella prima metà di Maggio. L'epoca di sfarfallamento varia a seconda della qualità delle fruttescenze (primaticcie o tardive), della temperatura, dell'andamento della stagione, dell'altitudine, ecc. Negli anni, come il 1919, nei quali il Marzo e l'Aprile sono stati molto freddi, la fuoriuscita comincia solo nella seconda settimana di Maggio; in quelli, come il corrente, in cui Febbraio e parte di Marzo sono stati eccezionalmente caldi, si trovano già nelle galle di alcuni ricettacoli pupe colorate di femmine e maschi adulti a metà di Marzo. Negli alberi vegetanti nei terreni adiacenti al mare lo sfarfallamento precede, in generale, di qualche tempo quello che avviene negli alberi siti in località più elevate alle falde del

(1) Longo (**179**, pp. 239-240) ha dimostrato per primo che quando nella cavità ovarica dei fiori del fico si vengono a formare parecchi ovuli, essi si comprimono vicendevolmente, si deformano e, in parte, non si sviluppano; spesso mancano anche di ogni traccia di sacco embrionale. Alcuni di essi però (almeno uno) sono normalmente costituiti; ma spesso deviano dal tipo normale; sono ortotropi e anche campilotropi; talora la nocella non è ricoperta dal tegumento interno, ma fuoriesce da esso a guisa di mammellone.

(2) Longo **179**, pag. 241.

Vesuvio. In via eccezionale accade di trovare qualche individuo adulto nell'interno delle galle molto precocemente, a metà Febbraio. È bene però notare subito fin d'ora, per questa e per le altre generazioni, che lo sfarfallamento degli insetti dai ricettacoli di un albero non avviene sempre in corrispondenza con lo sviluppo di quelli della fioritura seguente dello stesso albero o di alberi circostanti. Ne consegue che, ad esempio, le infiorescenze primaticcie di una data fioritura, già bene sviluppate e pronte ad ospitare l'insetto, non possono in casi simili ricevere la visita delle Blastofaghe e cadono se l'agricoltore non pensa a fornirgliene, procurandosi dei ricettacoli della fioritura precedente, cresciuti in luoghi più caldi e quindi più avanzati nello sviluppo, e nei quali le Blastofaghe stesse si accingano alla sciamatura (1). Inversamente gli insetti uscenti da fruttescenze primaticcie non trovano molte volte pronti i ricettacoli della fioritura seguente e vanno perduti La perpetuazione della specie è assicurata dalle femmine sciamanti dalle fruttescenze tardive (2).

La *Blastophaga psenes* è una specie proandrica; i maschi abbandonano le galle prima delle femmine. Essi procedono molto stentatamente ed irregolarmente, impacciati come sono dal disuguale ed anormale sviluppo delle zampe, dalla speciale conformazione dell'addome (che è tenuto in posizione fisiologica con la parte distale invaginata, sì che ultimo segmento appare il 9°) e dall'angustia dello spazio in cui si devono muovere. Trascinandosi sulle galle, le tastano con le estremità delle antenne ricche di sensilli per accertarsi se esse contengono femmine. Non è dif-

---

(1) Riferirò un caso esplicativo: Quest'anno, nella quarta settimana di Marzo, i caprifichi di un podere di Portici quasi adiacente al mare, condotto dal colono Giovanni Formicola, presentavano fioroni di tutte le grandezze; i primaticci erano già perfettamente maturi, lunghi 40 o più mm. e larghi 25 o più; i tardivi raggiungevano appena 9 mm. di lunghezza (alcuni erano anche più piccoli); quelli a media maturazione avevano dimensioni intermedie. I cratiri degli stessi alberi però contenevano ancora pupe bianche di maschi e di femmine; gli adulti sarebbero usciti a tempo solo per entrare nei fioroni tardivi ed in alcuni più avanzati fra quelli a media maturazione. Se il proprietario non volle perdere adunque tutti i fioroni primaticci e parte di quelli a media maturazione, fu costretto ad acquistare a due o tre riprese cratiri raccolti in località più calde o in alberi più precoci (Torre del Greco, Bacoli), già maturi alle varie e successive epoche di acquisto, e ad appenderli ai suoi alberi.

(2) Cfr. quanto è detto alla nota 1 di pag. 116.

ficile, osservando il loro comportamento in fichi necessariamente aperti, vederli spesso perdere l'equilibrio durante le loro laboriose ricerche e ruzzolare scompostamente qua e là. Quando un maschio ha trovato una galla nel cui interno giace una femmina pronta per essere fecondata, vi si aggrappa, servendosi specialmente del primo e del terzo paio di zampe, vi pratica un foro con le sue robuste mandibole e attraverso l'apertura introduce l'estremità distale dell'addome. Il 9° segmento, bene chitinizzato (1), è quello che penetra per primo sebbene in piccola parte nel foro, i margini del quale risentono della modalità di procedimento con il quale esso è stato aperto e si mostrano irregolarmente dentellati L'estroflessione dell'ultima parte dell' addome nell' interno della galla permette al maschio di raggiungere col suo apparato copulatorio la vulva della femmina, che si trova ancora ripiegata entro la galla stessa L'addome assume, adunque, grossolanamente una disposizione a *S*. Durante la copula il maschio muove le zampe, le antenne ed anche un po' il capo; alle volte l'apertura che esso ha determinata è appena sufficiente a lasciare passare la regione terminale dell' addome e così l' accoppiamento avviene senza che vi sia altro contatto fra i due sessi; in altri casi il foro può essere tanto ampio da permettere al maschio d' introdurre nella cavità della galla oltre l' addome anche parte del capo, ed allora esso tocca

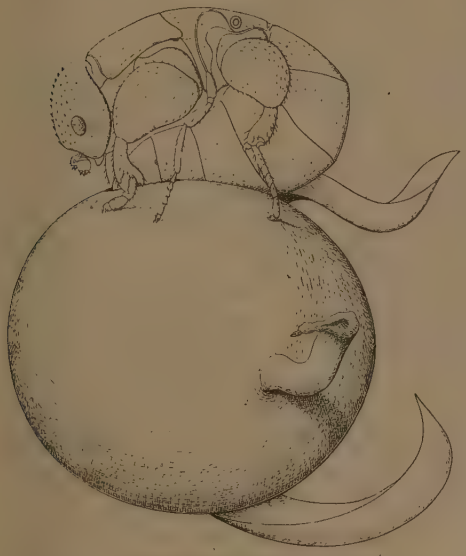


Fig. XXVIII.

Maschio di *Bl. psenes* (L.) che sta fecondando la femmina. È visibile il foro che esso ha determinato nella galla mediante le mandibole ed attraverso al quale ha fatto penetrare l'estremità del suo addome.

(1) Cfr. pag. 84.

con le antenne la femmina che ne ricambia gli amorosi tasteggiamenti. L'insensibilità del maschio a ciò che, nel corso dell'accoppiamento, avviene intorno a lui è di solito tale che spesso è possibile, come è riuscito a me, di asportare la galla sulla quale esso si trova, di porla sotto il microscopio e di disegnare il tutto. La fig. XXVIII rappresenta infatti un maschio in copula riprodotto dal vero alla camera lucida.

Dopo la fecondazione il maschio ritira l'addome dall'apertura ed abbandona la galla per andare in cerca di altre galle e di altre femmine. Esso feconda di fatto varie femmine (1). Ciò è dimostrato dalle mie osservazioni personali e dalla considerazione del rapporto sessuale. La *Blastophaga psenes* è una specie poliginica.

Il numero dei maschi che si trovano entro le galle di un sicono è quasi sempre molto inferiore a quello delle relative femmine (2). Io ho esaminato con cura il contenuto di molti ricettacoli all'epoca dello sfarfallamento, ho registrato il numero degli insetti usciti ed ho controllato il contenuto di ogni galla. I resultati ottenuti non sono caratterizzati da grande uniformità, ma ciò è in relazione evidente con una serie svariata di contingenze che possono deviare, modificare od alterare le condizioni normali (penetrazione di più femmine in uno stesso ricettacolo e relativa limitazione nella deposizione delle uova, presenza della *Philotrypesis caricae* Grav. (indipendentemente dalla sua natura di parassita o di insetto fitofago, ecc.). Essi dimostrano in ogni caso la notevole differenza della percentuale dei due sessi. Il rapporto sessuale più comune da me riscontrato è quello di 10–15 ♂♂ per 100 ♀♀. Così da cratiri raccolti a Resina nel Maggio 1919 io ho ottenuto:

---

(1) Cfr. la nota a pag. 104.

(2) Il numero della ova che può essere deposto da una femmina è, come vedremo, piuttosto grande. Sarà interessante riprendere lo studio della questione estendendolo al maggior numero di *Agaonini* ed agli altri Calcididi loro simbionti in correlazione anche alle idee di Brunelli (41) sulla determinazione del sesso nell'economia della specie ed in relazione con gli specialissimi adattamenti biologici della famiglia, con l'estremamente eccentuato dimorfismo sessuale, con la grande variabilità dei maschi e col dimorfismo unisessuale (*Idarnini*). Io inizierò lo studio di questi ultimi in una memoria di imminente pubblicazione.

Ricettacolo lungo mm. 33, largo mm. 35 — 12 ♂♂ e 126 ♀♀
» » » 34, » » 31 — 39 » » 289 »
» » » 31, » » 25 — 24 » » 217 »
» » » 30, » » 17 — 9 » » 132 »
» » » 29, » » 21 — 44 » » 255 »
» » » 31, » » 25 — 9 » » 113 »
» » » 30, » » 26 — 12 » » 107 »
» » » 32, » » 27 — 27 » » 247 »
» » » 34, » » 30 — 42 » » 407 »

Talvolta la percentuale dei maschi è ancora più bassa: 12 ♂♂ su 192 ♀♀, 13 ♂♂ su 217 ♀♀, 23 ♂♂ su 568 ♀♀, 10 ♂♂ su 125 ♀♀, 32 ♂♂ su 401 ♀♀; tal'altra è un pò più elevata: 19 ♂♂ su 123 ♀♀. In due casi soltanto io sono riuscito a trovare un rapporto sessuale molto diverso: un cratiro raccolto a Resina il 14 Maggio 1919, lungo 32 mm. e largo 21 mm. conteneva 144 ♂♂ e 177 ♀♀, oltre a 9 ♀♀ di *Philotrypesis caricae;* un altro cratiro raccolto nella stessa epoca e nello stesso luogo, lungo 30 mm. e largo 26 mm., conteneva 46 ♂♂ e 13 ♀♀, oltre a 130 ♀♀ e a 65 ♂♂ di *Philotrypesis.* Vallese (1) cita le seguenti percentuali di maschi e di femmine ottenute rispettivamente da due cratiri, uno primaticcio e l'altro tardivo: 140 ♂♂ su 202 ♀♀ e 115 ♂♂ su 135 ♀♀; ma non avrà egli compreso nel computo anche i maschi della *Philotrypesis?* Quando Egli parla, col nome di *Icneumone del fico,* di quest'ultima specie, che ritiene parassita della Blastofaga, si occupa solo della femmina e fa supporre di non aver tenuto conto del maschio attero (2). Anche osservazioni parziali, fatte su di un numero qualsiasi di galle scelte a caso entro un ricettacolo, danno resultati consimili:

Su 40 galle esaminate nessuna conteneva ♂♂ e 40 ♀♀
» 47 » » 1 » » » 46 »
» 36 » » 7 contenevano » » 29 »
» 88 » » 9 » » » 79 »
» 25 » » 5 » » » 20 »
» 100 » » 9 » » » 91 »
» 60 » » 12 » » » 48 »

(1) Cfr. 288, pag. 18.
(2) Cfr. 288, pag. 25 - 27; 289, pag. 352 - 344.

Personalmente io sono riuscito poche volte a vedere un maschio fecondare più di una femmina, ma se si considerano le difficoltà che ostacolano l'osservazione di questi insetti nell'interno dei ricettacoli dei caprifichi e le condizioni diverse d'ambiente nelle quali essi si trovano nei ricettacoli stessi artificiosamente aperti, si può comprendere come non sia facile seguire il maschio durante tutte le manifestazioni della sua breve esistenza. (1). Quando ha esaurita la sua potenzialità fecondatrice il maschio si abbandona nell'interno della cavità del ricettacolo e muore dopo breve tempo senza conoscere la luce del sole. Generalmente però alcuni individui vengono a morire fuori dalla fruttescenza, dopo essere usciti come le femmine per l'ostiolo. Io ho sempre constatato per lo meno tale fatto nei ricettacoli sottoposti ad osservazione in laboratorio; il loro numero, di solito piccolo, può essere alle volte considerevole. Nello specchietto seguente sono segnate le percentuali per il prodotto di dieci cratiri:

Maschi nati nel ricettacolo	Individui morti nell'interno	Individui fuoriusciti
45	41	4
12	8	4
12	10	2
39	22	17
152	134	18
24	20	4
13	6	7
9	9	—
40	39	1
9	—	9

Quali sono le forze che spingono questi maschi destinati ad una fine imminente a trascinarsi a morire fuori dal ricettacolo? Dotati di eliotassi positiva, sono forse sollecitati dalla luminosità

---

(1) Anche un altro curioso Calcidide, la *Melittobia acasta* Wlk., parassita dei pupari di varie specie di mosche, i cui maschi pallidi, ciechi e brachitteri non abbandonano mai il luogo ove sono nati, è una specie poliginica e proandrica come la *Blastophaga*. Le femmine depongono un gran numero di ova e da quelle non fecondate nascono solo maschi. (Cfr. le interessanti osservazioni di Howard e Fiske, **136**, pag. 209 e di Grahm-Smith, **110**, pag. 360-371).

dell'ostiolo beante? E perchè generalmente solo pochi reagiscono? (1).

---

(1) È noto che la reazione fisico chimica ed automatica che costituisce l'eliotropismo, il fototropismo e gli altri tropismi (eliotassi, fototassi e tassie nei casi, come il presente, nei quali tutto l'organismo reagisce allo stimolo) è innata e non resulta da un adattamento o da una educazione acquisita dall'individuo durante la sua vita. Varî altri animali viventi in un'oscurità completa sono dotati di fototassi positiva. Loeb cita la larva di un conosciutissimo Lepidottero eterocero, il *Cossus cossus* (L.), che passa tutta la vita (alcuni anni) entro profonde gallerie scavate nei rami o nel tronco dei Pioppi, dei Salici, degli Olmi ecc. e che tuttavia è fortemente fototassica; egualmente si comporta un piccolo Crostaceo, il *Cuma Rathkii*, che vive normalmente infossato nella sabbia del mare (Cfr. anche Bouvier, **39**, pp., 11-12). D'altra parte è pure noto che alcuni fattori possono modificare le tassie ed i tropismi e che l'influenza dei fenomeni nutritivi e riproduttori ad es. su di essi è ben sensibile. Le esperienze di Loeb sulle larve di *Euproctis chrysorrhoea* e di *Limulus polyphemus* intensamente e positivamente eliotassiche a digiuno, negative dopo essersi nutrite, e sui Nauplii di *Balanus perforatus*, positivamente fototassici dopo la nascita e la cui tassia cambia di segno col progredire dell'accrescimento, sono ormai divenute classiche (Cfr. Loeb, **175**, pp. 43-83). Anche Roubaud (**237**) ha fatto delle belle osservazioni sulle larve di un Dittero africano, l'*Auchmeromyia luteola* Fabr., che sono termotassiche positive a digiuno e termotassiche negative quando hanno succhiato sangue. I fenomeni riproduttori agiscono egualmente e nelle Api e nelle Formiche tanto i maschi quanto le femmine divengono fortemente eliotassici quando raggiungono la maturità sessuale. Loeb crede che l'azione sulle sostanze fotosensibili dei prodotti speciali che si formano nell'organismo in questo periodo determini lo sviluppo dell'eliotassia (cfr. l. c.. pp. 61 - 64, 285 e 286). Nei maschi della *Blastophaga* invece l'eliotassia positiva si mostrerebbe quando essi hanno oramai completamente esaurito il loro potere fecondatore e quando, assolto il loro compito, sono al termine della vita. È ben vero che l'inibizione della reazione fotochimica o l'eliotassi negativa del periodo di maturità sessuale vanno poste in relazione con la necessità di compiere l'atto della fecondazione, con un'attività cioè che può sovrapporsi alla tassia e divenire predominante (cfr. anche Bohn, **32**, pag. 131 e seg.), e con le condizioni speciali dell'ambiente (cavità interna del ricettacolo dei caprifichi) completamente chiuse ed oscure; resta però il fatto che alcuni di questi maschi, in caso, sarebbero eliotassici positivi quando l'azione dei prodotti formantisi durante la maturità sessuale dovrebbe essere verosimilmente cessata. Bisogna anche ricordare che i maschi della *Blastophaga* escono talvolta dal ricettacolo quando solo una o due femmine lo hanno abbandonato e quando, di conseguenza, l'ostiolo è aperto in modo quasi impercettibile.

3. — Fuoriuscita delle femmine; penetrazione nei ricettacoli; deposizione delle ova e suoi effetti.

La femmina fecondata allarga generalmente con le sue mandibole il foro determinato dal maschio nella parete della galla ed abbandona il luogo del suo sviluppo; nei casi nei quali il foro è sufficientemente grande, esso non ha bisogno di modificarlo o di ampliarlo. Sortita dalla galla si avvia verso l'estremo distale del ricettacolo e fuoriesce senza troppe difficoltà, giacchè le squame dell'ostiolo, un pò allargatesi nella fruttescenza giunta a maturazione, cedono facilmente e lasciano passare senza inconvenienti gli insetti (1).

La sciamatura si osserva di solito nelle giornate calde e soleggiate e si prolunga, in riguardo ad ogni ricettacolo, per 8-10 giorni ed anche per un tempo un po' più breve ed un po' più lungo. Il maggior numero delle femmine esce, nella generalità dei casi, a cominciare dal secondo o dal terzo giorno dall'inizio della sciamatura, fino al quinto od al sesto giorno; nei successivi il numero delle fuoriuscenti si riduce bruscamente o gradualmente fino ad estinzione completa. Le curve di sfarfallamento che io ho ottenute hanno generalmente una cuspide sola, raramente sono troncate all'apice e più raramente ancora presentano due cuspidi. Una volta libere al di fuori del ricettacolo le femmine si ripuliscono con le zampe anteriori il capo e le antenne e con quelle posteriori le ali e l'addome; possono anche nettarsi le zampe anteriori facendosele passare fra le mandibole aperte. Si pongono poi a camminare sulla superficie della fruttescenza, con le due ali alzate, verticali e con le antenne pure diritte o un po' ricurve; quando hanno raggiunto il punto più propizio cominciano a fare vibrare le ali e, generalmente dopo poco tempo, se ne volano via. Le femmine hanno vita brevissima e, a differenza di quelle di *Philotrypesis* che io ho sempre

---

(1) È inutile discutere le asserzioni del Ravasini (**230**, pag. 28-29; **231**, pag. 87-88) sulle Blastofaghe che entrano ed escono dai ricettacoli. Tali asserzioni dimostrano che Egli non si è mai preoccupato di fare in natura le osservazioni necessarie.

facilmente mantenute in schiavitù per 15-25 giorni, nutrendole con melassa, non mi sono mai vissute più di 4 o 5 giorni (1).

Esse sono dotate di energica eliotassia positiva; se si pongono entro tubi di vetro si dirigono in folte schiere verso la parte maggiormente esposta alla luce; facendo rotare il tubo di 180° durante la passeggiata si determina in esse un immediato cambiamento di direzione, una rotazione eguale a quella subita dal tubo ed un successivo orientamento verso la nuova regione illuminata. Si possono lasciare senza alcuna tema entro tubi di vetro aperti ad una estremità, quando questa non sia rivolta verso la luce. Negli allevamenti da me fatti in cattività e negli esperimenti sotto campana di vetro, dovevo con varî artifizî procurare che la luce colpisse la regione distale del fico, ovvero lasciare la campana in una penombra completa, se volevo ottenere che esse penetrassero nei ricettacoli; altrimenti era sufficiente una piccola fessura leggermente illuminata o l'esposizione normale del ramo e della campana alla luce della finestra, perchè tutte le Blastofaghe si dirigessero verso la regione di maggiore intensità luminosa e morissero senza avere tentato di forzare l'ostiolo dei fichi.

La penetrazione nel ricettacolo attraverso l'ostiolo, spostando le squame che lo rivestono, è un lavoro arduo, per il quale la femmina mette in azione tutta la sua forza e durante il quale essa si mutila spesso le antenne e perde, nella grandissima generalità dei casi, le ali che restano impigliate fra le squame, spesso visibili anche ad occhio nudo dal di fuori come indice non dubbio dell' avvenuta penetrazione. Ho già descritto la speciale disposizione delle squame ostiolari ed ho già accennato al fatto che sono quelle dei cicli più esterni, orizzontali e incastrate reciprocamente (fig. XVII, O) che oppongono alla Blastofaga l' ostacolo maggiore. È facile di fatto, osservando la figura citata, la quale (è bene notarlo) è presa da un cratiro raccolto alla metà di Marzo, persuadersi delle non lievi difficoltà che si presentano all' insetto per superare la prima metà del cammino che lo deve condurre nell' interno del ricettacolo. Esso valendosi della peculiare costituzione del suo capo depresso, col margine epistomale fortemente chitinizzato e sublaminare, dei rilievi carenati della faccia ven-

---

(1) Vallese (288, pag. 21, nota 1) dice di averne conservate vive ed agili alcune per otto giorni.

trale delle mandibole e del loro processo prossimale (1), comincia ad incuneare la parte anteriore del capo sotto al margine libero delle prime squame e, aiutandosi con le zampe anteriori, cerca di farlo penetrare. Questi sforzi sono secondati dal puntellamento delle zampe medie e posteriori, che spingono il corpo all' innanzi lentamente. La progressione del torace depresso, bene chitinizzato, liscio, come ha osservato anche Condit (57, pag. 53), è meno difficoltosa di quella del gastro più voluminoso e per la cui penetrazione viene naturalmente a mancare l'aiuto delle due ultime paia di zampe, puntellate sulla superficie scabra della estrema regione distale del ricettacolo. Per quanto non sia possibile osservare la Blastofaga durante il lavoro necessario a percorrere l'anormale cammino, è da supporsi che di grande aiuto durante questo periodo le siano le zampe anteriori robustissime, col femore largo e compresso, con una specialissima tibia breve, massiccia e provvista, sulla faccia esterna di una concavità distale limitata da un complesso dentato (2). La brevità stessa di questa parte della zampa e la sua robustezza facilitano i movimenti di flessione sul femore e di estensione e debbono rendere conseguentemente più agevole il suo giuoco fra le squame ostiolari. Anche le zampe posteriori compresse e validissime, a tibia breve, forte e fornita all'estremo distale della sua faccia esterna (3) di un robusto complesso di denti, avranno la loro valevole azione propulsatrice. Le ali, troppo delicate e troppo ingombranti, si staccano quasi sempre (4) e rimangono impigliate fra qualcuna delle squame embricate; talvolta si strappano subito dopo i primi sforzi e rimangono visibili all'esterno (5) Quando sono state superate le squame orizzontali, il cammino diviene relativamente facile e lo spostare quelle ripiegate verso l' interno non deve richiedere nè troppo lavoro, nè troppo tempo, nè troppe difficoltà. La femmina raggiunge la cavità interna del ricettacolo generalmente dopo un quarto d'ora di lavoro; alle volte questo periodo è più breve; alle volte è più lungo. Spesso i primi tentativi riescono infruttuosi e allora la Blastofaga ritira il capo e ritenta nuovamente dopo un

(1) Cfr. pag. 10 fig. II.

(2) Cfr. pag. 47, fig. XII, 6 e 7.

(3) Cfr. pag. 47, fig. XII, 9-11.

(4) Non è tuttavia difficile trovare nell' interno del ricettacolo femmine provviste ancora di una o di tutte due le ali posteriori.

(5) Cfr. la nota 2 a pag. 114.

breve periodo di sosta o dopo avere girovagato qua e là sulla superficie del ricettacolo, senza molto scostarsi dall'ostiolo. Treub (282) riferisce di avere osservato alcune Blastofaghe che non erano arrivate a penetrare nella cavità del ricettacolo e che erano morte fra le squame ostiolari. Io non ho mai avuto occasione di constatare un fatto simile (1).

Il numero delle femmine che può penetrare in una stessa infiorescenza varia. Condit (2) dice di averne vedute spesso 5 o 6 tentare di penetrare contemporaneamente nello stesso ostiolo e di averne contate 18 entro la cavità interna di un fornito di 15 mm. di diametro. Vallese ne ha riscontrate fino a 8 entro a un medesimo fiorone (3). Io ne ho vedute varie volte, in esperimenti sotto campana, 2, 3 o 4 tentare di introdursi in un ricettacolo e non ne ho trovate mai un numero maggiore nei ricettacoli che ho esaminati. Tale numero sarà d'altronde in funzione della grandezza del ricettacolo e della quantità delle infiorescenze esistenti in uno stesso albero o negli alberi di un dato territorio, rispetto al numero delle Blastofaghe che escono dalle galle dei fichi della generazione antecedente.

Quando la Blastophaga ha raggiunto la cavità del ricettacolo, si accinge a depositare le uova; introduce la breve terebra nello stilo dei fiori pistilliferi e la affonda, seguendo dapprima, come ha osservato Longo (4), la via del canale stilare, poi perforando il funicolo e determinando attraverso il tessuto di quest'ultimo una via artificiale che le permette di collocare l'ovo nell'ovario del fiore, fra il tegumento interno e la nocella (5).

---

(1) Nei ricettacoli che hanno oltrepassato di qualche tempo l'epoca propizia per ricevere l'insetto (e che tarderanno perciò poco a cadere) le squame ostiolari si sono indurite e pressate reciprocamente in modo da rendere estremamente difficoltoso e forse impossibile la penetrazione della Blastofaga.

(2) l. c. pag. 539.

(3) Cfr. 288, pag. 19.

(4) Cfr. 179, pag. 242.

(5) Il primo Autore che ha confutato l' asserzione errata del Gasparrini che riteneva che l'ovo della Blastofaga fosse deposto tra l'ovulo e la parete ovarica del fiore, è stato il Solms Laubach (268, pag. 21), il quale però credette che l' insetto determinasse con la terebra, attraverso il tessuto dello stilo, un canale artificiale « Stichcanal » (l. c. p. 21-22). In seguito altri hanno confermato la scoperta del Solms Laubach ed il Longo (l. c.) ha precisata la via seguita dalla terebra durante la deposizione.

La figura XXIX rappresenta una sezione sagittale di un fiore pistillifero di un fiorone nel quale è nitidamente visibile la posizione precisa occupata dall'ovo, imprigionato col suo peduncolo un po' ritorto fra il tessuto del funicolo. Longo (1) afferma di avere trovato qualche volta l'ovo deposto nell'interno della nocella, in prossimità del sacco embrionale. Io non ho mai osservato una tale locazione.

È molto facile osservare le femmine durante l'atto della deposizione (2); esse continuano tranquillamente il lavoro anche quando, aperto a metà il ricettacolo, si osservano in piena luce sotto il binoculare. La Blastofaga sta appoggiata normalmente con tutte le zampe sui fiori pistilliferi circostanti, le antenne sono tenute diritte od un po' ripiegate all'innanzi, il gastro è sensibilmente contratto, gli urosterniti terminali sono fortemente abbassati, così che fra i loro margini laterali e quelli degli urotergiti viene a determinarsi un angolo ottuso. Le antenne si muovono lentamente, il capo ed il corpo sono anche lievemente percorsi da fremiti; le valve della terebra si alzano e si abbassano appena, ma rimangono sempre lontane dalla terebra e non hanno alcuna parte nel guidarla o nel tenerla salda durante l'inizio della penetrazione. Il periodo occupato dalla deposizione di un ovo dura generalmente circa 2 minuti primi, ma può essere più lungo; i tempi che io ho, di fatto, registrati in una lunga serie di osservazioni, si comprendono entro limiti più ampî. Specialmente per le ultime ova deposte dalla femmina oramai esausta il periodo su indicato si protrae oltre i 5 minuti primi e può raggiungere i 6'. La penetrazione della terebra nello stilo e la sua successiva estrazione avviene in 10 - 30 secondi. Ecco i tempi impiegati da una femmina a deporre successivamente venti ova:

1. — 2' e 40"	6. — 2' e 10"	11. — 2' —	16. — 2' e 5"
2. — 2' e 20"	7. — 2' e 10"	12. — 2' e 15"	17. — 2' e 15"
3. — 2' e 15"	8. — 2' e 15"	13. — 2' e 15"	18. — 2' e 5"
4. — 2' e 50"	9. — 2' e 5"	14. — 2' e 10"	19. — 2' e 30"
5. — 2' e 15"	10. — 2' e 50"	15. — 2' e 20"	20. — 2' e 15".

(1) Cfr. **179**, pag. 242.

(2) Condit è riuscito a fotografare, dopo averla rapidamente uccisa con l'etere, una femmina nell'atto della deposizione. La fotografia (l. c., pag. 538, fig. 87) non è però nè bella nè completa.

Quando la Blastofaga ha deposto un ovo entro un fiore

Fig. XXIX.

Sezione sagittale di un fiore pistillifero di caprifico nel quale è stato deposto l'ovo della Blastofaga: *B*, blastoderma; *C*, canale stilare; *Ca*, canale artificiale scavato dalla femmina con la terebra per raggiungere la cavità compresa fra il tegumento interno e la nucella dell'ovulo; *F*, funicolo; *N*, nocella; *O*, ovo della Blastofaga; *S*, allargamento ad imbuto del canale stilare; *St*, stilo; *Te*, tegumento esterno; *Ti*, tegumento interno; *V*, blastomeri centrali.

pistillifero, estrae la terebra puntellandosi con le zampe posteriori, ma specialmente mediante reiterate contrazioni del gastro,

e la immerge nello stilo di un fiore vicino senza spostarsi troppo; gli spostamenti avvengono solo quando tutti i fiori pistilliferi di un determinato piccolo territorio hanno ricevuto l'ovo, che viene così collocato nella gran maggioranza di essi. Ne rimangono privi generalmente solo quelli che, troppo bassi e ripiegati, sono in parte o del tutto coperti dai circostanti, ovvero quelli che eccezionalmente sporgono invece troppo sugli altri. Io ho trovato spesso senza ova il 10 % dei fiori pistilliferi di un ricettacolo. I fiori nei quali è stato deposto l'ovo si possono riconoscere con facilità, anche ad un esame superficiale, per il colore rossastro rugginoso che acquista dopo qualche tempo la regione interna dello stilo e che è visibile all'esterno per trasparenza. (fig. XXX) Nella grande generalità dei casi un solo ovo viene deposto in ciascun fiore. Non è molto difficile però trovare due o tre ova riunite ed appese coi peduncoli allo stesso punto del funicolo. Che cosa succeda delle due o tre larve nate da tali ova io non ho potuto sapere e credo sia un compito arduo quello di determinarlo; ho avuto però spesso occasione di riscontrare in una stessa galla due larve molto giovani immerse nell'endosperma e *apparentemente* viventi in buona armonia.

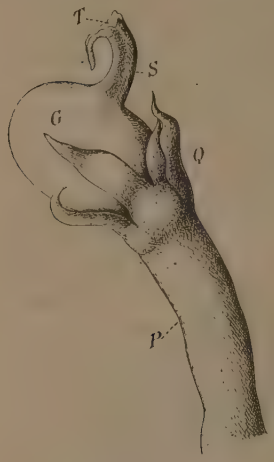


Fig. XXX.

Un fiore galligeno di caprifico: *G*, ovario trasformato in galla; *P*, peduncolo; *Q*, lacinie perigoniali; *S*, stilo; *T*, allargamento distale. — È visibile per trasparenza lungo lo stilo la macchia allungata, segno dell'avvenuta deposizione dell'ovo da parte della Blastofaga.

L'effetto della deposizione dell'ovo (1) nell'ovario del fiore pistillifero del caprifico è conosciuto dopo la scoperta fattane dal Longo (2) e la conferma datane dal Leclerc du Sablon (3). L'oosfera non si sviluppa in embrione (4), ma il nucleo secondario del sacco embrionale si divide come se fosse intervenuta la fecondazione normale doppia ed esso si fosse unito con uno dei

(1) Vedi più avanti.
(2) Cfr. **178**.
(3) Cfr. **167**.
(4) Cfr. **179**, pag. 243.

due nuclei spermatici. L'endosperma ha, adunque, sviluppo partenogenetico e l'eccitazione, secondo Longo, è causata dalla deposizione dell' ovo dell'insetto, l'impulso determinato dalla quale si sostituirebbe negli effetti di correlazione a quelli prodotti dalla fecondazione, determinando lo sviluppo ulteriore dell'ovulo e della parete ovarica ed impedendo la caduta dei ricettacoli. Noi abbiamo veduto però, occupandoci dell'anatomia della femmina adulta della Blastofaga (1), che questa è provveduta di un apparato velenifero molto vistoso, costituito di una lunghissima ghiandola acida che sbocca in un enorme serbatoio e di una ghiandola tubulare alcalina. Questo sviluppo eccezionale di un apparato la cui funzionalità non si può immaginare in rapporto a scopi difensivi ed offensivi, fa supporre che esista una relazione fra esso e la deposizione dell' ovo e rende suggestiva l'ipotesi che il suo contenuto, iniettato in piccola quantità contemporaneamente ad ogni deposizione, abbia la funzione di eccitare alla divisione il nucleo secondario del sacco embrionale e di determinare così lo sviluppo partenogenetico dell'endosperma che deve servire alla nutrizione della larva.

Il massimo numero delle ova, che una femmina è capace di deporre, non credo possa essere superiore a 400. Studiando l'anatomia interna dell'insetto (2) ho già fatto conoscere di avere trovato ciascun ovario costituito di 130-182 tubi ovarici contenenti un sol ovo, ma data la variabilità del loro numero è ammissibile che essi sommino globalmente anche a quattrocento. In ogni caso il numero delle ova deposte effettivamente e che riescono ad evolversi varia, perchè è in relazione con la grandezza dell'infiorescenza (con la relativa quantità cioè dei fiori pistilliferi brevistili), con il numero delle Blastofaghe che riescono a raggiungere la cavità dello stesso ricettacolo, con la presenza della *Philotrypesis* e con altre circostanze Io ho esaminato in proposito molti piccoli ricettacoli ed ho trovato dei numeri sensibilmente diversi: in un ricettacolo lungo 30 mm. e largo 26 mm. ad es. una femmina aveva deposto 200 ova; in un secondo lungo 40 e largo 22 mm. un'altra femmina aveva deposto solo 20 ova; in un terzo di 32 mm. per 20 mm. una terza ♀ aveva deposto 50 ova; due Blastofaghe

(1) Cfr. pag. 61-64, fig. XV e XVI.
(2) Cfr. pag. 61, fig. XVI.

penetrate in un fiorone di 28 mm. di lungh. per 22 di larghezza avevano deposto le ova in 162 fiori pistilliferi e due altre entrate in un fiorone di 23 mm. per 18 le avevano deposte in soli 115. Infine in un piccolissimo fornito lungo 7 mm. e largo 6, due femmine (1) avevano deposto appena una sessantina di ova.

Dopo avere terminata la deposizione la femmina muore nell'interno del ricettacolo. Il suo corpo va man mano scomponendosi e macerandosi, ma può conservarsi anche per lungo tempo. In diversi fioroni raccolti alla fine di Giugno io ho trovato ancora le Blastofaghe che avevano doposte le ova ai primi di Maggio e in cratiri raccolti ai primi di Marzo quelle che avevano deposte le ova in Settembre. In molti casi da me osservati il corpo della femmina morta aveva il capo rivolto verso l'ostiolo; in altri esso giaceva fra le prime squame ostiolari. Avranno tentato queste Blastofaghe di uscire dal fico prima di morire? Potranno alcune raggiungere lo scopo? Sta di fatto che non è molto difficile raccogliere ricettacoli nei quali quasi tutti i fiori pistilliferi siano depositarî di un ovo e tra le cui squame ostiolari si trovino ancora impigliate le ali delle Blastofaghe, ma nei quali però non è possibile rinvenire alcuna traccia della femmina o delle femmine che hanno deposto le ova; ovvero di esaminare dei ricettacoli nei quali il numero delle ova contenutevi supera quello delle ova che le femmine rinvenute entro al ricettacolo stesso possono avere deposto. Così ad es. un grande fiorone di 52 mm. di lungh. e di 32 di largh., esaminato nell'Aprile del corrente anno e che conteneva il corpo di una sola Blastofaga, era depositario di 1228 ova; un altro di 54 mm. per 25 ed ospitante pure una sola Blastofaga conteneva 1024 ova; un terzo di 60 mm. per 40 con due femmine nell'interno aveva le ova deposte in 1016 fiori pistilliferi. La questione è molto importante e merita studio e ricerche ulteriori (2).

---

(1) È sottinteso che tutte le ♀♀ delle quali si parla in questo momento sono state rinvenute morte entro il ricettacolo.

(2) Credo sia inutile avvertire che la fuoriuscita delle Blastofaghe di cui io parlo, non ha niente a che fare con le passeggiate che il Dr. Ravasini ha immmaginato eseguiscano le femmine dentro e fuori le varie sorta di ricettacoli e senza sciuparsi le ali.

Anche Eisen (87, pag. 967) accenna alla possibile uscita di Blastofaghe dai ricettacoli, nei fiori dei quali hanno deposto le ova.

4. — Incubazione delle ova e nascita delle larve; durata del periodo larvale.

La larva sguscia dall'ovo pochi giorni dopo la sua deposizione. In fiori galligeni nei quali le ova erano state deposte fra il 29 ed il 30 Aprile, ho trovate le larve neonate il 5 Maggio; in altri fiori galligeni nei quali erano state sperimentalmente fatte deporre le ova fra il 2 ed il 3 Maggio, sono state trovate le prime larve nella mattina del 7 Maggio. Il periodo di incubazione pare adunque si possa calcolare inferiore, forse sensibilmente inferiore nei mesi più caldi, ad una settimana Lo sviluppo postembrionale richiede un periodo di tempo che varia a secondo della temperatura, della stagione, ecc.; ma che si deve ritenere di circa due mesi o poco più Nei ricettacoli di alberi vegetanti in terreni quasi a livello del mare o nelle annate calde, già nella prima settimana di Giugno si cominciano a trovare le prime pupe ancor bianche; nella seconda settimana dello stesso mese pupe colorate, nella terza gli adulti (1). Lo sfarfallamento può essere già terminato nei primissimi giorni di Luglio, ovvero prolungarsi fino a metà del mese stesso.

Nei ricettacoli di alberi di poderi situati ad una certa altitudine (200-300 m.) alle falde del Vesuvio, nella prima settimana di Giugno si trovano ancora larve immerse nell'endosperma, nella terza settimana larve adulte, nella quarta le pupe; le prime schiuse si hanno nella prima settimana di Luglio e intorno alla metà dello stesso mese. Talvolta, come è avvenuto nel 1919, gli adulti non compaiono prima della terza settimana di Luglio; tal'altra si vedono solo nei primi giorni di Agosto.

La posizione della larva nell'interno della galla non è costante, nemmeno quando essa, oramai adulta, ne occupa tutta la cavità e manca ogni traccia di endosperma oramai completamente ingerito dalla larva stessa. In quella da me riscontrata più comunemente la larva rivolge il dorso alla parte meno gibbosa della galla ed il capo in alto e verso la parte più gibbosa.

---

(1) Cfr. ciò che si è riferito a pag. 99-100.

5. — Seconda generazione; caprificazione.

Le femmine che escono dai fioroni penetrano entro ai forniti per deporre le ova e dar luogo alla seconda generazione (1).

Dei fioroni (profichi) e, conseguentemente, di queste femmine, si servono gli agricoltori per determinare la impollinazione di quelle razze di fichi commestibili che hanno bisogno dell'opera dell'insetto pronubo per portare a maturazione i loro frutti. Abbiamo già visto come in vicinanza dell'ostiolo dei fioroni del caprifico si trovino inseriti numerosi fiori staminiferi. Questi fiori raggiungono il loro completo sviluppo solo all'epoca in cui le Blastofaghe debbono abbandonare il ricettacolo (2); le loro antere si aprono allora (deiscono) e lasciano uscire il polline, il quale imbratta completamente gli insetti, costretti, per uscire, a passare attraverso la regione del ricettacolo occupata da tali fiori. Le operazioni di ripulimento, alle quali si sottomette la Blastofaga una volta libera, non sono mai sufficienti a toglierle di dosso tutto il polline di cui si è ricoperta. Sicchè quando le femmine entrano per errore nei cimaruoli ne sono sempre ancora parzialmente imbrattate (3). La lunghezza dello stilo dei fiori pistilliferi del fico (fiori longistili), troppo grande rispetto a quella della terebra dell'insetto e forse, come crede il Longo, anche la mancanza del canale stilare che si riscontra invece nei fiori del caprifico, rendono inutile la fatica della femmina per collocare l'ovo nella posizione voluta del fiore. La generazione dell'insetto va perduta, ma la fecondazione dei fiori pistilliferi è un

---

(1) Le Blastofaghe che escono dai fioroni primaticci non trovano generalmente pronti i forniti dei caprifichi, ancora arretrati nello sviluppo; esse adunque o entrano nei cimaruoli dei fichi commestibili, che sono invece quasi sempre abbastanza bene sviluppati o vanno perdute. La perpetuazione della specie si ottiene egualmente per mezzo delle femmine uscenti dai fioroni a media maturazione o da quelli tardivi. (Vedi anche quanto si è detto a pag. 100).

(2) Il fico è considerato per questo come una pianta a dicogamia proteroginica.

(3) Io non posso entrare qui nei dettagli dei metodi usati dai pratici per eseguire la caprificazione, nè discutere intorno alla caprificazione medesima. Per venirne a conoscenza sarà sufficiente consultare qualcuno dei numerosi lavori che se ne occupano di proposito.

fatto compiuto, giacchè durante i suoi affannosi tentativi la Blastofaga ha deposto sul loro stigma i granelli di polline che portava ancora aderenti al suo corpo. Questo polline, proveniente adunque dal caprifico, germina il tubetto pollinico, il quale, come per primo ha scoperto il Longo (1), penetra nello stilo, attraversa il tessuto conduttore collenchimatico, raggiunge la cavità

Fig. XXXI.

Grande esemplare di fiorone di caprifico aperto mediante un taglio longitudinale, per mostrare la distribuzione dei fiori pistilliferi e di quelli staminiferi, *O*, ostiolo; *p*, fiori pistilliferi (galligeni); *q*, peduncolo; *s*, fiori staminiferi.

ovarica, scorre nel tegumento esterno, arriva all'apice di quello interno, alla nucella ed al sacco embrionale, ove opera la doppia fecondazione. Si ha così un decorso acrogamo aporogamo (2); la penetrazione del tubetto pollinico è avvenuta cioè per l'apice morfologico dell'ovulo, giacchè il micropilo, come già abbiamo veduto, si è chiuso prima che l'ovulo stesso fosse pronto per essere fecondato.

Le larve della seconda generazione raggiungono la loro maturità intorno alla metà di Agosto nei forniti degli alberi prossimi

(1) Cfr. **177**, e **179**, pag. 244-245.
(2) Cfr. **177** e **179**, pag. 244-245.

al mare. Nella terza settimana dello stesso mese si cominciano a trovare le pupe ancor bianche e nei primissimi giorni di Settembre quelle colorate. Sempre in questi ricettacoli lo sfarfallamento maggiore degli adulti si ha fra la prima e la seconda settimana del mese. Ai 12-14 Settembre del 1919 molte femmine erano uscite dai forniti ed avevano deposto le ova nei cratiri, anzi in alcuni cratiri si trovavano già le larve neonate. Negli stessi giorni però era possibile osservare forniti contenenti pupe bianche. Nei ricettacoli degli alberi situati alle falde del Vesuvio, intorno alla metà di Settembre si trovano, di solito, ancora le pupe colorate; la sciamatura più intensa avviene nella terza e quarta settimana del mese, ma si può assistere all' uscita delle Blastofaghe dai ricettacoli anche in Ottobre inoltrato.

6. — Inizio della 3ª generazione. Quante generazioni ha la Bl. psenes?

Dalle ova deposte dalle femmine di questa seconda generazione nei cratiri sgusciano rapidamente le larve. È errato credere come hanno fatto alcuni Autori (Eisen (1), Vallese (2)) che la terza generazione sverni allo stato di ovo. Ho già detto che negli alberi fruttificanti nelle immediate vicinanze del mare si possono trovare le prime larve entro ai cratiri fino dalla metà di Settembre. Larve piccole è possibile trovarne anche fino a metà Novembre, ma ciò dipende da tardiva deposizione delle ova da parte delle madri della seconda generazione ed avviene generalmente nei luoghi più alti e più freddi. Di solito però in questi alberi si riscontrano, intorno alla terza settimana di Ottobre, i cratiri con le galle racchiudenti larve già grandi. Nella seconda settimana di Novembre è possibile trovare larve adulte occupanti tutta la cavità e che hanno già cessato di nutrirsi. Durante tutto il mese di Dicembre e di Gennaio, osservando i cratiri ibernanti, tanto degli alberi situati quasi al livello del mare, quanto di quelli vegetanti a 200-300 m. di altezza, si riscontrano di solito grandi larve; io però ho avuto qualche volta occasione di trovare nella prima settimana di Gennaio larve in uno stato più arretrato di sviluppo. Dalla metà di Febbraio in

(1) Cfr. **87**, pag. 969.
(2) Cfr. **288**, pag. 21; **289**, pag 37 e 40.

avanti, a seconda della temperatura, dell' andamento della stagione, dell' altitudine, della qualità delle fruttescenze ecc., si osservano le prime pupe e, eccezionalmente, qualche maschio adulto. A cominciare dalla fine di Marzo si inizia come si è detto, a seconda delle varie contingenze, lo sfarfallamento.

Si può adunque calcolare che la terza generazione ibernante occupi un periodo medio di 7 mesi.

Howard (1) e Schwarz (2) assegnano alla *Blastophaga psenes* a Fresno (California) 4 generazioni e, ragionando sulle date di fuoriuscita degli adulti a Napoli riferite dal Mayer (3), ritengono senza il minimo dubbio che anche a Napoli la Blastofaga debba avere 4 generazioni. A Fresno nel 1900, secondo Howard (4), le cose sono andate così:

Il periodo di schiusa delle femmine dai fioroni si è protratto dall'11 Giugno fino al 5 Luglio. Tutti i forniti che si accrebbero dopo tale data non poterono ospitare dunque gli insetti, ma continuarono a svilupparsi vigorosamente fino a Settembre. Nel frattempo la generazione di Blastofaghe, che si era sviluppata nei pochi forniti trovati pronti sugli alberi fra l'11 Giugno e il 5 Luglio, diede gli adulti che cominciarono ad uscire il 13 Agosto e continuarono fino a Settembre. Le femmine di questa generazione penetrarono nei forniti nominati e iniziarono la terza generazione i cui adulti (l'anno avanti erano usciti numerosi nella seconda settimana di Novembre) deposero nei cratiri le ova della quarta generazione (ibernante). Siccome Mayer assegna come limiti della schiusa della seconda generazione a Napoli il 4 Settembre ed il 28 Ottobre, così, in base a ciò che essi hanno osservato in California, Schwarz ed Howard affermano che in tale periodo è compreso lo sfarfallamento degli adulti di due generazioni (2ª e 3ª), sembrando loro molto improbabile che il tempo di schiusa di una generazione possa occupare otto settimane.

Dalle mie ricerche, fatte come ho detto a Portici e nei dintorni ed esposte innanzi in esteso, resulta quanto segue:

1.° La prima generazione dell' insetto che si sviluppa nei fioroni dà gli adulti alla fine di Giugno o nei primi giorni di

---

(1) Cfr. **125**.
(2) Cfr. **252**.
(3) Cfr. **203**, pag. 561-563.
(4) Cfr. **135**, pag. 96.

Luglio, però la fuoriuscita può prolungarsi fino alla terza settimana di detto mese; si inizia, di solito, più tardi e termina più tardi oltrechè nei fioroni tardivi rispetto a quelli primaticci (1), nelle annate fredde o nei terreni posti ad una certa altitudine (200-300 m.).

2.° La seconda generazione che si sviluppa nei forniti dà gli adulti nella prima e seconda settimana di Settembre nelle annate calde e nei terreni vicini al mare; nei ricettacoli di tali alberi è possibile tuttavia trovare ancora, a metà del mese, galle contenenti pupe bianche di maschi e di femmine. Nelle annate fredde e negli alberi vegetanti in terreni più alti, il massimo dello sfarfallamento si ha di solito nella terza e nella quarta settimana di settembre, ma può prolungarsi anche fino a Ottobre inoltrato.

3.° Io ho trovato effettivamente ai 25 di Ottobre e anche ai 12 di Novembre 1919, negli alberi alle falde del Vesuvio, dei ricettacoli con galle contenenti piccole larve lunghe mm. 0,47—0,50, ma per quanto io abbia seguito molto da vicino lo svolgersi del ciclo dell'insetto ed abbia accuratamente esaminato il contenuto dei ricettacoli ogni quattro o cinque giorni, non ho trovato mai pupe da potersi riportare ad una quarta generazione, nè tanto meno adulti.

D'altronde non mi pare giustificata la ripugnanza dei due Autori americani a considerare come possibile, in Italia, il prolungarsi nei varî alberi della schiusa di una generazione dello insetto attraverso sei o sette settimane (non otto), quando si consideri l'azione e la variabilità delle cause, già esaminate, che possono influire complessivamente sullo sviluppo dell'insetto e sulle fioriture della pianta.

In condizioni opportune ed eccezionali di temperatura (stagioni o luoghi molto caldi) non si può reputare tuttavia impossibile a priori l'esistenza di un numero di generazioni superiore a quello effettivamente constatato, ed io mi riservo di fare in proposito nuove osservazioni.

---

(1) Cfr. nota 1 a pag. 100).

AGGIUNTA.

Durante la stampa di questa memoria sono uscite le pagg. 633–664 del 2.° volume dell' opera di Berlese (**25**), nelle quali, in rapporto con la trattazione del volo degli Insetti, vengono ripresi in esame alcuni scleriti toracali, i pezzi articolari delle ali, ecc. Si riparla quivi dei *paratteri* (pagg. 639 e 651; figg. 652, 656, 660 e 663) senza discostarsi troppo dalla interpretazione datane nel 1.° volume. Nella nota 1) a pag. 639 però, l' A., dopo avere dichiarato che per paraptero, metaptero ecc. egli intende indicare « un punto della membrana ascellare situato dietro il fulcro od un pezzo chitinoso che vi affiora ed al quale concorrono muscoli (abbassatori e retrattori dell' ala) molto varii nella loro essenza ed omologia » e dopo avere affermato che trattando della regione esclusivamente ascellare egli ha preferito il nome di paraptero per quel punto o sclerite al quale concorrono i detti muscoli, aggiunge: « Ma quanto alla sua essenza vera ed alle omologie fra i diversi insetti, questo paraptero è tuttavia un qualche cosa di molto variato. Alle volte esso può essere omologato, senza più, ai prefulcri e si può considerare come una parte distaccata dell' epimero (Ortotteri), altre volte esso è un punto del mesocondilo od anche del mesoptero, che affiorano al ventre (Ditteri superiori) ». Noi abbiamo veduto che a tutt' altro sclerite va riportato il nome di parattero.

Colgo l'occasione di quest' aggiunta per ricordare qui ciò che ho dimenticato di spiegare in una nota apposita a pag. 107, e cioè che quando io parlo in detta pagina, nella seguente e nella spiegazione della fig. IX, 9, di *frenulo* delle ali posteriori, uso tale vocabolo in senso largo, in correlazione con l'uso al quale sono evidentemente adibiti gli uncini (*hamuli* di Comstock, cfr. **55**, pag. 60) del margine anteriore del secondo paio di ali. Con questo nome il Poujade (*Note sur les attitudes des Insectes pendant le vol.* Ann. Soc. Entom. Franc., 6 sér., tom. IV, 1884, pp. 197-200, tav. 8) [cfr. anche il Poey (*Observations sur le crin des Lépidoptères de la tribu des Crépusculaires et des Nocturnes*, l. c., 1832, tom. I,

pag. 91] ha indicato un piccolo apparecchio delle *ali anteriori* dei Lepidotteri, nel quale viene ad impigliarsi una setola od un ciuffo di setole spiniformi della parte prossimale del margine anteriore delle ali posteriori. In seguito (cfr. **27, 55, 111, 128,** ecc.) si è usato invece generalmente chiamare frenulo la setola od il complesso di setole già descritte delle *ali posteriori,* ma nei soli Lepidotteri.

BIBLIOGRAFIA

1. Adolph, E. — Zur morphologie der Hymenopterenflügel, zugleich ein Beitrag zu den Fragen der Speciesbildung und des Atavismus (Nova Acta d. k. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforsch., B. XLVI, n. 2, 1883, pp. 43-132, 6 tav.).
2. Amans, P. — Essai sur le vol des Insectes (Rev. Sc. Nat., Montpellier, Paris, 3e sér., t. 2-3, 1883-84).
3. Amans, P. — Étude de l'organe du vol chez les Hyménoptères (Rev. Sc. Nat., Montpellier-Paris, 3e sér., t. 3, 1884).
4. Amans, P. — Comparaison des organes du vol dans la série animale (Ann. Sc. Nat., 6e sér., Zool., t. 19, 1885).
5. André, Ed. — Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algeric. t. 1er, Beaune 1879.
6. Anglas, J. — Observations sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille (Théses prés. à la faculté des sciences de Paris, sér. A, n. 370, n. d'ordr. 1037, Lille, 1900, pp. 1-111, 8 fig., tav. XIX-XXIII).
7. *Anonimo.* — The first introduction of *Blastophaga psenes* into California (Insect Life, vol. IV, 1891, n1 3 e 4, p. 94).
8. *Anonimo.* — A propos de la caprification (Bull. Soc. d' Étude et de vulgaris. de la Zool. Agric., 17e an., 1918, n1 11-12, pp. 126-127).
9. Arcangeli, G. — Sulla caprificazione e sopra un caso di sviluppo anormale nel fiore del *Ficus stipulata* Thunb. (Proc. verb. Soc. Toscana Sc. Nat., 1882, Pisa).
10. Aristotile. — Historia Animalium, libro 5, cap. XVI, 3.
11. Ashmead, W. H. — Classification of the old family Chalcididae (Proc. Entom. Soc. Washington, vol. IV, 1896-1901 (1899), pp. 242-249).
12. Ashmead, W. H. — Classification of the Chalcid Flies or the superfamily Chalcidoidea, with descriptions of new species in the Carnegie Museum, collected in South America by H. H. Smith (Mem. Carnegie Mus., vol. I, n. 4, 1904, pp. I-X, 225-551, tav. XXXI-XXXIX).

13. Ashmead, W. A. — New generic names in the Chalcidoidea (Proc. Entom. Soc. Washington, vol. VI, 1904, p. 126).

14. Ashmead, W. A. — New Genera and species of Hymenoptera from the Philippines (Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. XXIX, n. 1424, 1905, pp. 397-413).

15. Ashmead, W. A. — New generic names (Proc. Entom. Soc. Washington, vol. VIII, 1906, pp. 30-31).

16. Ashmead, W. A. — Some important structural characters in the classification of the parasitic Hymenoptera (Proc., Entom. Soc. Washington, vol. III, n. 4, 1895, pp. 202-217, tav. III-VII).

17. Audouin, V. — L'anatomie comparative des parties solides des insectes (Ann. Gen. Sci. Phys., Tom. VII, 1820, pp. 396-406).

18. Audouin, V. — Recherches anatomiques sur le thorax des animaux articulés et celui des insectes hexapodes en particulier (An. Sc. Nat. p. M. M. Audouin, A. Brogniart et Dumas, t. I, 1824, pp. 93-135, 416-432, tav. 8).

19. Baker, C. F. — A study of caprification in Ficus nota (The Philippine Journ. of Science, vol. VIII, sec. D, n. 2, 1913, pp. 63-83, fig. X).

20. Baroni, E. — A proposito dell'opuscolo del Dott. Giuseppe De Simone dal titolo « Della zoofitogenia o generazione animale vegetale dei moscerini del caprifico ». Nota critica (Bull. Soc. Botanica ital., Adunanza della sede di Firenze del 14 gennaio 1894, pp. 58-59).

21. Beddard, F. E. — A Text-Book of zoogeography. Cambridge Universit. Press, 1895.

22. Bemmelen, (van) J. M. — Das Absorptionsvermögen der Ackererde und der Kieselsäare (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., v. 11, 1878, pag. 2228).

23. Bemmelen, (van) J. M. — Die chemische Zusammensetzung einiger Oxydhydrate (ibid., v. 13, 1880, p. 1466).

24. Bemmelen, (van) J. M. — Die Absorptions verbindungen und das Absorptionsvermögen der Ackererde (Landwirtsch. Versuchs-Station, vol. 35, 1888, pag. 69).

25. Berlese, A. — Gli insetti. Milano, Soc. Ed. Libraria, 1909-1920. (Il secondo volume è in corso di pubblicazione).

26. Berlese, A. — Intorno alla riproduzione e al dimorfismo sessuale negli insetti (Redia, vol. X, 1914, pp. 77-112, 6 fig.).

27. Berlese, A. — Sul polimorfismo degli Insetti (Redia, vol. XI, 1916, pp. 211-238, 3 fig.).

28. Bernard, M. — Mémoire sur l'histoire naturelle du figuier (Mém. p. servir à l'hist. nat. de la Provence, vol. 1, Paris, 1787).

29. Bervoets, R. E. — Contribution à l'étude du vol des Insectes, 3me Partie, Étude du pterostigma (Ann. Soc. entom. de Belgique, Tom. 58, (1914-1919) pag. 6-17, 9 fig.).

30. Beyer, O. W. — Der Giftapparat von *Formica rufa*, ein reduziertes Organ (Jean. Zeitschr. f. Naturwiss., t. 25, 1891, p. 26).

31. Blanchard, E. — Histoire des Insectes, Tom. I, Hyménoptères et Coléoptères. Paris, F. Didot, 1845, 398 pp. e 10 tav.

32. Bohn, G. — La naissance de l'intelligence. Bibliothèque de Philos. Scient., Paris, E. Flammarion, 1914, 350 pp., 40 fig.

33. Bordas, L. — Sur l'appareil venimeux des Hyménoptères (C. Rend. Acad. des Sciences, v. CXVIII, n. 16, 1894, pp. 873-875).

34. Bordas, L. — Anatomie de l'appareil venimeux des Ichneumonides (Zool. Anz., v. XVII, 1894, n. 460, pp. 385-387, 1 fig.).

35. Bordas, L. — Appareil glandulaire des Hyménoptères (Thèses prés. à la faculté d. Scienc. de Paris, Sér. A, n. 217, n. d'ord. 830, 1894, pp. 1-362, 11 tavole).

36. Bordas, L. — Description anatomique et étude histologique des glandes à venin des Insectes Hyménoptères. Paris, G. Carré et C. Naud, 1897, 53 pp. e 2 tav.

37. Bordas, L. — Sur quelques points d'anatomie des glandes venimeuses des Hyménoptères (Bull. Soc. Entom. de France, 1908, n. 8, pag. 136-140, 3 fig.).

38. Bordas, L. — Considérations générales sur les glandes venimeuses des Hyménoptères térébrants (« Insecta », IX an., n^{i} 100-102, Aprile-Giugno 1919, pp. 94-96).

39. Bouvier, E. L. — La vie psychique des Insectes. Bibliothèque de Philos. scient., Paris, E. Flammarion, 1918, 300 pp. 16 fig.

40. Brown, R. E. — A Catalogue of Philippine Hymenoptera, with descriptions of new species (The Philippine Journ. of Science, v. I, 1906, n. 1, pp. 683-695).

41. Brunelli, G. — La determinazione del sesso studiato nell'economia della specie. Raccolta di memorie biologiche, n. 1, Roma, G. Bardi, 1915.

42. Bugnion E. und Göldi, E. A. — Hexapoda (in: Handbuch d. Morphologie d. Wirbellosen Tiere, IV B., III u. IV Lief., 1913-1914, pp. 415-634, 119 fig.).

43 Burmeister, H. — A manual of Entomology (trad. di W. E. Shuckard). London, 1836, 654 pp., 32 tav.

44. Calmette, A. — Le Venins, les animaux venimeux et la sérothérapie antivenimeuse. Paris, Masson et Cie, 1907, 396 pp. e 125 fig.

45. Camerano, L. — Anatomia degli Insetti. Torino, E. Loescher, 1882, 251 pp., 57 fig. e 9 tav.

46. Carlet, G. — Sur le venin des Hyménoptères et ses organes sécréteurs (Bull. des séanc. de la Soc. Entom. de France, Année 1884, Seance du 27 Aût, pp. CVIII–CX).

47. Carlet, G. — Mémoire sur le venin et l'aiguillon de l'Abeille (Ann. d. Science nat., Zool., 7 Sér., v. 9, 1890, pp. 1–17, tav. 1).

48. Carpenter, G. H. — Insectes, their structure and life. London, J. M. Dent & C., 1899, 404 pp., 183 fig.).

49. Cassuto, L. — Lo stato colloidale della materia. Pisa, Stab. Tip. toscano, 1919.

50. Caullery, M. — Les problèmes de la sexualité. Bibl. de philosophie scient., Paris, E. Flammarion, 1913, 332 pp., 49 fig.

51. Cavolini, F. — Memoria per servire alla storia compiuta del fico e della proficazione relativamente al Regno di Napoli. (Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti, t. V, Milano 1782, § XLI, pp. 219–249, tav. V).

52. Celi, G. — Ricerche sulla biologia e filogenesi del fico ed inquadramento delle relative razze italiane meridionali (*Ficus carica* L.) (Atti del R. Istit. d. Incoragg. di Napoli, ser. VI, v. IV, 1908, pp. 1–114).

53. Cobelli, R. — Il *Ficus carica* L. nel Trentino (Verhandl. d. k. k. Zool. bot. Gesellsch. Wien, Jahrg. 1908, B. LVIII, pp. 20–29).

54. Cobelli, R. — Il *Ficus carica* L. nel Trentino (ibid., Jahrg. 1910, B. LX, pp. 245–249).

55. Comstock, J. H. — The wings of Insects. Ithaca, New York, The Comstock Publ. Comp., 1918, 430 pp. 427 fig. e 10 tav.

56. Comstock, J. H. and Needham, J. G. — The wings of Insectes. IX. The venation of the wings of Hymenoptera; X. The tracheation of the wings of Hymenoptera (Amer. Nat., vol. 32, 1898, pp. 413–422).

57. Condit, I. J. — How the female *Blastophaga* works (Monthl. Bull. Stat. Comm. hortic., v. VII, n. 9, Sept. 1918, pp. 538–540, fig. 87, 88).

58. Condit, I. J. — Bits of fig history in California (ibid., v. VIII, n. 5, Ma. 1919, pp. 260–265, fig. 118–120).

59. Coquerel, Ch. — Description de parasites anormaux d'un figuier de l'île de Bourbon, *Ficus terragena* Bory = *F. mauritiana* Lam. (Guér. Méneville Révue et Magas. d. Zoologie pure et appl., 2e sér., VII, 1855, pp. 365–422, tav. 10).

60. Coupin, H. — La Caprification (« La Nature », Ann. XXX, 1902, I sem., pag. 58–59.).

61. Crampton, G. C. — Ein Beitrag zur Homologie der Thorakal-sclerite der Insekten (Inaug. Diss., Berlin 1908).

62. Crampton, G. C. — A contribution to the comparative morphology of the thoracic sclerites of Insectes (Proc. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia, v. LXI, P. I, 1909, pp. 3–54, 31 fig., 4 tav.).

63. Crampton, G. C. — Notes on the thoracic sclerites of winged Insectes (Entomol. News, v. 25, 1914, pp. 15–25, tav. III).

64. Crampton, G. C. — The ground plan of a typical thoracic segment in winged Insects (Zool. Anz., B. XLIV, n. 2, 1914, pp. 56–67).

65. Crampton, G. C. — On the misuse of the terms parapteron, hypopteron, tegula, squamula, patagium and scapula (Journ. New York Entom. Soc., v. XXII, n. 3, Sept. 1914, pp. 248–261, 1 tav.).

66. Crampton G. C. — The phylogenetic origin and the nature of the wings of insects according to the paranotal theory (Journ. New York Entom. Soc., v. XXIV, n. 1, Marzo 1916, pp. 1–38, 2 tav.).

67. Crampton, G. C. — A phylogenetic study of the terga and wing bases in Embiids, Plecoptera, Dermaptera and Coleoptera (« Psyche », v. XXV, n. 1, Febbraio 1918, pp 4–12, 1 tav.).

68. Crampton G. C. — The thoracic sclerites of the Grasshopper *Dissosteira Carolina* (Ann. Entom. Soc. America, v. XI, n. 4, Dic. 1918, pp. 347–365, 3 fig., tav. XXXII).

69. Crampton G. C. — A phylogenetic study of the mesothoracic terga and wing bases in Hymenoptera, Neuroptera, Mecoptera, Diptera, Trichoptera and Lepidoptera (« Psyche », v. XXVI, n. 3, Giugno 1919, pp. 58–64, 1 tav.).

70. Crampton, G. C. and Hasey, W. H. — The basal sclerites of the leg in Insects (Zool. Jahrb., Anat. u. Ont., Bd. 39, 1915).

71. Crawford, J. C. — The entomological writings of W. H. Ashmead with an index to the new genera described by him. (Proc. Entom. Soc. Washington, vol. X, 1908, pp. 131–156).

72. Crawford, J. C. — New parasitic Hymenoptera (Proc. Entom. Soc. Washington, v. XI, 1909, pp. 203–204).

73. Cuénot, L. — La genèse des espèces animales. Paris. F. Alcan. 1911.

74. Cunningham, D. D. — On the phenomena of fertilization in *Ficus Roxburghii* Wall. (Ann. R. Botan. Gard. Calcutta, v. I, 1882, pp. 11-51, tav. I-V).

75. Dalla Torre (De) C. G. — Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus, v. V, Chalcididae et Proctotrupidae. Lipsia, G. Engelmann, 1898.

76. De Simone, G. - Della Zoofitogenia o Generazione animale-vegetale dei Moscerini del Caprifico. Andria, ? 1894, Stabil. Terlizzi.

77. Delpino, F. — Note critiche sull'opera « La distribuzione dei sessi nelle piante ecc. » (Atti Soc. Ital. sc. nat., v. X, Milano 1867, pp. 272-303).

78. Delpino, F. — Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel Regno vegetale (ibid., v XVI-XVII, Milano 1873-1874, pag. 239).

79. De Stefani, T. — Un nuovo genere di Crabronidi ed altri Imenotteri nuovi o poco cogniti raccolti in Sicilia. (« Il Naturalista Siciliano », an. VI, 1887, pp. 110-114).

80. De Stefani, T. — I Zoocecidii della vite e del fico. (Nuovi Ann. di Agric. Siciliana, fasc. III e seg., 1899).

81. Dewitz, H. — Vergleichende Untersuchungen über Bau und Entwichelung des Stachels der Honigbiene und der Legescheide der grünen Heuschrecke mitgetheilt (Inaug. Dissert., Königsberg 1874).

82. Dewitz, H. — Ueber Bau und Entwichelung des Stachels und der Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke (Zeitschr. wissensch. Zool., Bd. 25, 1875, p. 174-200, tav. 12 e 13).

83. Dewitz, H. — Ueber Bau und Entwichelung des Stachels der Ameisen (Zeitschr. f. wissensch. Zoolog., Bd. 28, 1877, pp. 527-556, tav. XXVI).

84. Donisthorpe, H. — British Ants, their life-history and classification. Plymouth, W. Brendon a. Son, 1915, 379 pp., 92 fig. e 18 tav.

85. Du Buysson, R. — Sur les glandes à venin dés Ichneumonides (Revue d'Entomologie, v. XI, 1891, pp. 257-258, tav. 1).

86 Eisen, G. — The first introduction of *Blastophaga psenes* into California (Insect Life, v. IV, 1891, n[1] 3 e 4, pp. 128-129).

87. Eisen, G. — Biological studies on Figs, caprifigs and caprification (Proc. Calif. Acad. of Science, 2 ser, v. V, p. II, 1896, pp. 897-1003).

88. Embleton, A. L. — On the anatomy and development of *Comys infelix* Embl., a Hymenopterous parasite of *Lecanium haemisphaericum* (Trans. Linn. Soc. of London, 2 ser., Zool., v. IX, p. 5, Giugno 1904, pp. 231-254, tav. 11-12).

89. Emery, C. — Intorno al torace delle formiche e particolarmente dei neutri (Bull. Soc. Entom. Ital., an. XXXII, 1900, 17 p., 14 fig.).

90. Emery, C. — Fauna entomologica italiana, I. Hymenoptera, Formicidae. (Bull. Soc. Entom. Ital., an. XLVII, (1915), pp. 1-201, 92 fig.).

91. Enslin, E. - Die Tenthredinoidea Mitteleuropas, I Part. (Deutsch. Entom. Zeitschr., An. 1912, Beiheft.).

92. Escherich, K. — Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Braunschweig, 1906, 222 pp., 68 fig.

93. Fenger, W. H. — Anatomie und Physiologie des Giftapparates bei den Hymenopteren (Trochels Arch. f. Naturgesch., t. 29, 1863, pp. 139-178, tav. IX).

94. Folsom, J. W. — Entomology, with special reference to its biological and economic aspects. Philadelphia, P. Blakiston's Son a. C., 1906, 485 pp., 5 tav., 300 fig. e 2ª ed. riveduta 1913.

95. Forskal, P. — Flora aegyptiaco-arabica. Ed. Niebuhr, Hauniae, 1775.

96. Froggatt, W. W. — Insects living in figs, with some account of caprification (Agric. Gaz. N. S. Wales, XI, pp. 447-456, 1 tav.).

97. Gahan, A. B. — Some notes on the palpi of Aphidiinae (Proc. Entom. Soc. Washington, v. XV, n. 2, Giugno 1913, p. 86-87).

98. Gallesio, G. — Pomona italiana, ossia trattato degli alberi fruttiferi, v. I, Pisa 1817.

99. Gallesio, G. — Pomona italiana. Parte scientifica, fasc. I. Pisa 1820. (Cap. IV. Degli insetti del Caprifico, pp. 81-103).

100. Gasparrini, G. — Ricerche sulla natura del Caprifico e del fico e sulla caprificazione (Rendic. Adun. e Lav. R. Acc. Scienze di Napoli, t. IV, 1845, pp. 321-412, 8 tav).

101. Gasparrini, G. — Nuove ricerche sopra alcuni punti di anatomia e fisiologia spettanti alla dottrina del fico e caprifico (ibid. v. VII, 1848, pp. 394-417, 3 tav.).

102. Gasparrini, G. — Ficus (in: Gussone, Enumeratio plantarum vascularum inarimensium, Neapoli, MDCCCLV).

103. Gasparrini, G. — Sulla maturazione e la qualità dei fichi dei contorni di Napoli (Atti Acc. Pontaniana, v. IX, Napoli, 1860, 20 pp. e 1 tav.).

104. Gasparrini, G. — Nuove osservazioni su taluni agenti artificiali che accelerano la maturazione del fico (Atti R. Acc. Scienze fis. e mat., v. II, Napoli, 1865).

105. Gatenby, J. B. — Notes on the bionomics, embryology and anatomy of certain Hymenoptera parasitica, especially of *Microgaster connexus* (Nees) (The Journ. Linn. Soc., v. XXXIII, Zool., n. 224, Giugno 1919, pp. 387-416, tav. 24-26 e 15 fig.).

106. Gaulle, (De) J. — Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France (Feuille des Jeunes Naturalistes, Ann. 1906-1908, 172 pp.).

107. Girault, A. A. — Some Chalcidoid Hymenoptera from North Queensland (The Canad. Entomologist, v. XLVII, n, 2, 1915, pp. 42-48).

108. Girault, A. A. — Javanese Chalcid-flies (Treubia, v. I, livr. 2, Agosto 1919, Batavia, pp. 53-59).

109. Gosch, C. C. A. — On Latreille's theory of « le segment mediaire », a contribution to the history of entomology (Kroyers Nat. Tidsskrift, (3), v. 13, Kjöbenhavn, 1881-1883, pp. 475-531).

110. Graham-Smith, G. S. — Further observations on the habits and parasites of common flies (Parasitology, Vol. 11, n^{i} 3-4, Ottobre 1919, pag. 347-384, 23 fig , 2 carte di diagrammi e 2 tavole, XVIII e XIX).

111. Grandi, G. — Dispense di Entomologia Agraria sec. le lez. del Prof. F. Silvestri. Portici, E. Della Torre, 1911, 575 pp. e 474 fig.

112. Grandi, G. — Gli Agaonini dell'Africa occ. raccolti dal prof. F. Silvestri (Boll. Lab. Zool. Portici, v. X, 1916, pp. 121-286, 52 fig.).

113. Grandi, G. — Nota su due Agaonini dell'Australia (ibid., v. XI, 1916, pp. 145-159, 5 fig.).

114. Grandi G — Contributo alla conoscenza degli Agaonini di Ceylan e dell'India (ibid., v. XI, 1917, pp. 183-234, 20 fig.).

115. Grandi G. — Contributo alla conoscenza degli Agaonini di Giava (ibid. v. XII, 1917, pp. 1-60, 22 fig.).

116. Grandi, G. — Contributo alla conoscenza degli Agaonini dell'Eritrea e dell'Uganda (Bull. Soc. Entom. Ital., an. XLVIII (1916), 1917, pp. 1-42, 12 fig.).

117. Grandi, G. — Contributo alla conoscenza degli Agaonini dell'America. Agaonini di Costarica. (Boll. Lab. Zool. Portici, v. XIII, 1919, pp. 15-56, 13 fig.).

118. Grandori, R. — Contributo all'embriologia e alla biologia dell'*Apanteles glomeratus* (L.) Reinh. (Redia, v. VII, 1911, pp. 363-428, t. XIII-XVI).

119. Gravely, F. H. — Notes on the habits of Indian Insects, Myriapods and Arachnids (Rec. Indian Mus., v. XI, P. VI, Dic. 1915, pp. 483-539, tav. XXII-XXV).

120. Gravenhorst, J. L. C. — Disquisitio de Cynipe psene Auctorum et descriptio *Blastophagae*, novi Hymenopterorum generis (Beiträge z. Entomologie Schlesiens, 1829, Heft 1, pp. 27-33).

121. Gray, J. E. — List of the specimens of Hymenopterous Insects in the collection of the British Museum, P. I, Chalcidites. London, E. Newmann 1846.

122. Gribodo, G. — Gli Imenotteri delle Oasi xerotropiche di Val di Susa (Atti R. Acc. Sc. Torino, v. LIV, disp. 14, 1918-1919, pp. 396-413).

123. Gröschel, E. — Die Flugorgane der Hornis (Arch. f. Naturg., Berlin, 77, B. I, Suppl. Heft I, 1911, pp. 42-62, 2 tav.).

124. Guègen, F. — Anatomie comparée du tissu conducteur du style et du stigmate des Phanérogames (Journ. de Bot., 16e Ann. (1902), pp. 16-17).

125. Hammond, A. — On the thorax of the Blow-fly (*Musca vomitoria*) (Journ. Linn. Soc., Zool., London, v. 15, 1881, pp. 9-31, 2 tav.).

126. Hasselquists, F. — Iter Palestinum, eller Resailheliga landet, foerrättad ifran ar 1749 til 1752 med beskrifningar, rön anmerkwaerdigaste naturalier, utgifven af C. Linnaeus. Stockholm, 1757.

127. Hegard, C. — *Ficus* (Upsaliae 1744), in Linnaei Caroli, Amoenitates academicae, vol. I, Holmiae et Lipsiae 1744, pp. 41-42.

128. Henneguy, L. F. — Les Insects. Paris, Masson et C., 1904.

129. Heymons, R. — Die Segmentirung des Insektenkörpers. (Abhandl. K. Preus. Akad. Wiss., Berlin, 1895).

130. Hewitt, G. C. — The House-fly. A study of its structure, development, bionomics and. economy. Manchester, Univ. Press, 1910, 195 pp., 10 tav.

131. Hopkins, A. D. — The genus *Dendroctonus* (U. S. Dept. Agr., Technical Ser., n. 17, p. I, 1909, 164 pp., 95 fig., 8 tav.).

132. Houard, C. — Les Zoocécidies du Nord de l'Afrique (Ann. Soc. Entom. France, v. LXXXI, 1912, p. 1-236, tav. 1 e 2).

133. Houlbert, C. — Les insectes. Paris, O. Doin & fils, 1900, 372 pp., 202 fig.

134. Howard, L. O. — The present status of the caprifig experiments in California (U. S. Dept. Agr., n. 20, new ser., Proc. eleventh ann. meeting Assoc. Econom. Entom., Washingt., 1899).

135. Howard, L. O. — Smyrna Fig Culture in the United States (Jearbook U. S. Dept. Agr., 1900, pp. 79-106, 7 fig. e 8 tav.).

136. Howard, L. O. and Fiske, W. F. — The importation into the United States of the parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. (U. S. Dept. Agric., Bur. of Entom., Bull. n. 91, 1911, 344 pp., 74 fig., 20 tav. e 1 carta).

137. Imms, A. D. — Observations on the insect parasites of some Coccidae. I. On *Aphelinus mytilaspidis* Le Baron, a Chalcid parasite of the Mussel Scale (*Lepidosaphes ulmi* L.) (Quart. Journ. Micr. Sci., v. 61, 1916, pp. 217-274, 5 fig. e tav. 19 e 20).

138. Imms, A. D. — ibid. II. On Chalcid parasites of *Lecanium capreae* (ibid., v. 63, 1918, pp. 293-374, 34 fig.).

139. Janet, C. — Sur les muscles de Fourmis, de Guèpes et des Abeilles (Compt. rend. hebd. Seanc. Acad. Sci., t. 121, 1895, pp. 610-613).

140. Janet, C. — Études sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles; 12e note, structure des membranes articulaires, des tendons et des muscles. Limoges, H. Ducourtieux, 1895, 25 p., 11 fig.

141. Janet, C. — Sur les limites morphologiques des anneaux du tégument et sur la situation des membranes articulaires chez les Hyménoptères arrivés à l'état d'imago (Compt. rend. hebd. Seanc. Acad. Sci., t. 126, 1898, pp. 435-438).

142. Janet, C. — Sur un organe non décrit servant à la fermeture du réservoir du venin, et sur le mode de fonctionnement de l'aiguillon chez les fourmis (ibid., t. 127, 1898, pp. 638-641).

143. Janet, C. — Aiguillon de la *Myrmica rubra*. Appareil de fermeture de la glande a venin. Paris, G. Carré et. C. Naud, 1898.

144. Janet, C. — Anatomie du Corselet de la *Myrmica rubra* reine (Mém. Soc. Zool. Franc., t. XI, 1898, pp. 393-450, 1 tav.).

145. Janet, C. — Système glandulaire tégumentaire de la *Myrmica rubra*. Observations diverses sur les fourmis. Paris, G. Carré et C. Naud, 1898.

146. Janet, C. — Sur les nerfs céphaliques, les corpora allata et le tentorium de la Fourmi (*Myrmica rubra* L.) (Mém. Soc. Zool. Franc., t. XII, 1899, pp. 295-335, tav. III-IV).

147. Janet, C. — Anatomie du gaster de la *Myrmica rubra*. Paris, G. Carré et C. Naud, 1902.

148. Janet, C. — Sur un organe non décrit du thorax des fourmis ailées (Compt. rend. hebd. Seanc. Acad. Sci., t. 143, 1906, pp. 522-524).

149. Janet, C. — Organes sensitifs de la mandibule de l'Abeille (*Apis mellifera* L. ♀ (ibid., t. 151, 1910, pp. 618–621).

150. Janet, C. — Constitution métamérique de l'insecte (Bull. Soc. Entom. Suisse, v. XII, fasc. 7–8, pp. 354–367, tav. XXIII).

151. Jardine, N. K. — The Dictionary of Entomology. Ashford, Kent, 1913.

152. Jordan, K. — Das mesosternit der Tagfalter (Verh. V Intern. Zool. Congr., Berlin, 1902, pp. 816–830).

153. Jurine. — Observations sur les ailes des Hyménoptères (Mem. R. Acc. Sc. di Torino, t. 24, 1820, pp. 177–214).

154. Kerner di Marilaun, A. — La vita delle piante. (Traduz. ital. del prof. L. Moschen). Torino Unione Tip. editr., 1895 (Vol. II, pp. 151, 153–156, 533, fig. 51).

155. Kieffer, J. J. — Description de deux nouveaux Chalcidites (Ann. Soc. Entom. Franc., v. LXXX, 1911, pp. 463–466).

156. Kirby, W. F. — Insecta, excepting Coleoptera (in: *Ridley H. N.* Notes on the Zoology of Fernando Noronha, The Journ. Linnean Society, Zoology, v. XX, pp. 473–592, tav. 30, 31 Luglio 1890, pp. 530–548).

157. Kirchner, O. — Blumen und Insekten. Lipsia, B. G. Teubner 1911, 436 pp., 159 fig. e 2 tav.

158. Kolbe, H. J. — Einführung in die Kenntnis der Insekten, Berlin, F. Dümmlers, 1893, 709 pp. 324 fig.

159. Kraepelin, C. — Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und Entwickelungsgeschichte des Stachels Bienenartigen Thiere (Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 23, 1873, pp. 289–330, tav. 15 e 16).

160. Lacaze Duthiers, F. J. H. — Récherches sur l'armure génitale des Insectes (Ann. Sc. Nat., Zool., III sér., t. XII (1849), pp. 353–374, tav. 12–15; t. XIV (1850), pp. 17–52, tav. 1–3; t. XIX (1853), pp. 25–88, 203–237, tav. 2–5).

161. Laloy, L. — Parasitisme et mutualisme dans la nature. Paris, F. Alcan, 1906.

162. Landacre, F. L. — Musculature and skeletal elements of *Passalus cornutus* (Ohio Nat., v. 3, 1902, pp. 299–314.).

163. Latreille, P. A. — Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes. (2 tom. An X).

164. Latreille, P. A. — Des rapports généraux de l'organisation extérieure des animaux invertébrés articulés (Mém. Mus. Hist. Nat., t. VI, 1820, pp. 116–144).

165. Latreille, P. A. — De quelques appendices particuliers du thorax de divers insectes (ibid., t. VII, 1821, pp. 1-21).

166. Leclerc du Sablon, M. — Sur la reproduction du figuier (Compt. Rend. Acad des. Scienc., Paris, t. CXLIII, n. 20, 12 Nov. 1906, pp. 756-757).

167. Leclerc du Sablon, M. — Sur la symbiose du figuier et du Blastophage (ibid., t. CXLIV, 1907, n. 3, pag. 146).

168. Leclerc du Sablon, M. — Structure et developpement de l'albumen du Caprifiguier (Rev. gén. de Botan., t. XX, n. 229, pag. 14, 15 Gennaio 1908).

169. Leclerc du Sablon, M. — Observation sur les diverses formes du figuier (*Ficus carica*) (ibid. t. 20, 1908, n, 232).

170. Leclerc du Sablon, M. — I. La reproduction du Figuier, II. Quelques observations sur le Figuier (Ass. franc. avanc. Sc., Congrés de Toulouse, Résumés des travaux, 1910, pp. 110 e 112).

171. Leclerc du Sablon, M. — Sur un cas de parthénogénèse du Figuier de Smyrne (Rev. gén. de Botan., t. XXII, 1910, pp. 65-69).

172. Leclerc du Sablon, M. — Les incertitudes de la Biologie. Bibl. Philosoph. Scient., Paris, E. Flammarion, 1912, 336 pp. e 24 fig.

173. Lichtenstein, J. L. — Notes biologiques sur les Hyménoptères méditerranéens (Bull. Soc. Entom. France, 1919, n. 15, pp. 270-275).

174. Lichtenstein, J. L. — Note préliminaire au sujet de *Philotrypesis caricae* Hass. (ibid., 1919, n. 17, pp. 313-316, 3 fig.).

175. Lichtenstein, J. L. et Picard, F. — Étude morphologique et biologique du *Sycosoter Lavagnei* Pic. et Licht. (Trav. Inst. Zool. Univ. Montpellier, II Sér., Mém. n. 29, 1918, pp. 440-474, 33 fig.).

176. Loeb, J. — La conception mécanique de la Vie. Nouv. Collect. Scient., dir. p. E. Borel, Paris, F. Alcan, 1914, 302 pp., 58 fig.

177. Longo, B. — Acrogamia aporogama nel Fico domestico (*Ficus carica* L.) (Ann. di Botanica pubbl. dal Prof. R. Pirotta, v. 3, fasc. 1, 1905, pp. 14-17).

178. Longo, B. — Ricerche sul Fico e sul Caprifico (Rend. R. Acc. Lincei, classe di Sc. fis. mat. e nat., Ser. 5, v. 15, 1. sem., fasc. 7, 1 aprile 1906, pp. 373-377).

179. Longo, B. — Osservazioni e ricerche sul *Ficus carica* L. (Ann. di Botanica, v. VII, fasc. 2, Gennaio 1909, pubblicato il 15 marzo 1909, pp. 234-256, 3 fig.).

180. Longo, B. — Su la pretesa esistenza del micropilo nel *Ficus carica* L. (Ann. di Botanica, v. IX, 8 Giugno 1911, pubblicato il 31 Luglio 1911, pp. 197–198, tav. VI).

181. Longo, B. — Sul *Ficus carica* L. (Atti Soc. Ital. Progr. Scienze, 13 Ottobre 1911, pp. 857–858).

182. Longo, B. — Sul *Ficus carica* L. (Ann. di Bot. v. 9, 13 Ottobre 1911, pubblicato il 30 Novembre 1911, pp. 415–432).

183. Longo, B. — Ancora sul *Ficus carica* L. (ibid. v. X, 31 Marzo 1912, pubblicato il 10 Giugno 1912, pp. 147–158).

184. Longo, B. — Sur le *Ficus carica* en Italie (C. R. Acc. de Scienc. Paris, t. 155, 12 Agosto 1912, n. 7, p. 433).

185. Longo, B. — Di nuovo sul *Ficus carica* L. (Bull. Soc. Bot. ital., Processi verbali, 19 Ott. 1912, 3 pp.).

186. Longo, B. — Recensione del lavoro del Tischler (v. n. 277 della bibliogr.) (Ann. di Bot. vol. XI, Fasc. 2, 25 Marzo 1913, pp. 357–359).

187. Longo, B. — Primi risultati della seminagione del Caprifico (Rend R. Acc. Lincei, serie 5, 1 sem., fasc. 1, 6 Gennaio 1918, pp. 55–57).

188. Löw, H. — Ueber die Caprification der Feigen (Stett. Entom. Ztg. Jabrg. 1843, pp. 66–67).

189. Lowne, B. T. — The Anatomy, physiology, morphology and development of the Blow-fly. London, R. H. Porter, 1890–1892, 778 pp., 108 fig., 52 tav.

190. Lubbock, J. — On the anatomy of Ants (Trans. Linn. Soc., S. 2, Zool., 2, 1879, p. 141).

191. Mac Gillivray, A. D. — The lacinia in the maxilla of the Hymenoptera (Ann. Entom. Soc. America, v. V, 1912, pp. 231–237, tav. XVIII).

192. Mac Gillivray, A. D. — A study of the wings of the Tenthredinoidea (Proc. U. S. Nat. Mus., v. XXIX, 1906, n. 1438, pp. 569–654.).

193. Mac Leay, W. S. — Explanation of the comparative anatomy of the thorax of winged insects, with a review of the present state of the nomenclature of its parts (Zool. Journ., v. 5, 1830, n. XVIII, pp. 145–179, tav. 5 e 6).

194. Mac Leay, W. S. — Exposition de l'Anatomie comparée du thorax dans les insectes ailés, suivie d'une revue de l'etat actuel de la nomenclature de cette partie (Ann. Scienc. Nat., t. XXV, 1832, pp. 95–151, tav. 1 e 2. Tradotto ed annotato da V. Audouin).

195. Marchal, P. — Physiologie des Insectes (in: Dictionnaire de Physiologie par Ch. Richet, Paris, F. Alcan, Tom. IX, pp. 273-386, 71 fig.).

196. Marlatt, C. L. — A study of the ovipositor in Hymenoptera (Proc. Entom. Soc. Washington, v. II, n. 2, 1891, pp. 201-205, 2 fig.).

197. Marlatt, C. L. — Further note on the structure of the ovipositor in Hymenoptera (ibid., v. III, n. 3, 1894, pp. 142-143, 1 fig.).

198. Martius, T. — Gesammelte Nachrichten über die Caprification und über die verschiedenen Arten von Feigen (Repert. für die Pharm. von Buchner sen. II, v. 29, Nürnberg 1843, pp. 1-49 e 145-158, tav. I).

199. Martin, J. F. — The thoracic and cervical sclerites of Insects (Ann. Entom. Soc. America, v. IX, n. 1, Marzo 1916, pp. 35-83, 4 tav.).

200. Masi, L. — Contribuzioni alla conoscenza dei Calcididi italiani. I (Boll. Lab. Zool. Portici, v. I, 1907, pp. 231-295).

201. Masi, L. — Chalcididae of the Seychelles Islands (Novitates Zoologicae, v. XXIV, 1917, n. 1, pp. 121-230, 75 fig.).

202. Maxwell-Lefroy, H. — Indian Insect-Life. Calcutta 1909.

203. Mayer, P. — Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten (Mitth. Zool. Staz. Neapel, B. III, 1882, pp. 551-590, tav. XXV-XXVI).

204. Mayr, G. — Feigeninsecten (Verhandl. k. k. zool. bot. Gesellsch., B. XXXV, 1885, pp. 147-250, tav. XI-XIII).

205. Mayr, G. — Neue Feigen-Insekten (Entom. Zeitg., B. 25, 1906, pp. 153-187).

206. Mc Indoo, N. E. — The olfactory sense of Hymenoptera (Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, v. LXVI, 1914, pp. 294-341, 2 tav.).

207. Mc Indoo, N. E. — The olfactory sense of the Honey-bee (Journ. Exper. Zool., v. 16, n. 3, pp. 265-346).

208. Muller, F. — Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten (Mitth. Zool. Stat. Neapel, B III, 1882).

209. Muller, F. — Caprificus und Feigenbaum (Kosmos, Bd. XI, Agosto 1882, pp. 342-346).

210. Muller, F. — Zur kenntniss der Feigenwespen. (Entom. Nachrichten herausg. v. Dr. F. Karsch, Jahrg XII (1886), n. 13, pp. 193-199).

211. Nassanoff, N. W. — Materials for the anatomy of the ant (*Lasius flavus* Fabr.) (Proc. Zool. Mus. Univ. Moscow, v. 4, p. 1, 1889).

212. Nelson, A. J. — The segmentation of the abdomen of the Honeybee (Ann. Entom. Soc. America, v. XI, n. 1, 1918, pp. 1-8, 4 fig.).

213. Newell, G. A. — The comparative morphology of the genitalia of Insectes (Ann. Entom. Soc. America, v. XI, n. 2, 1918, pp. 109–142, tav. IV–XVII).

214. Newman, E. — Osteology or the external anatomy of insects. I. On the primary parts of insectes (Entom. Mag., v. 1, 1833, pp. 394–413).

215. Osten Sacken, C. R. - Notice on the terms tegula, squama, alula as used in Dipterology (Berlin. Entom. Zeitschr., B. XLI, 1896, Heft. I, pp. 285–288).

216. Ostwald, W. — Grundriss der Kolloidchemie. Dresden, T. Steinkopff, 1909.

217. Packard, A. S. J. — Observations on the development and position on the Hymenoptera, with notes on the morphology of insects (Proc. Bost. Soc. Nat. Hist., v. 10, 1866, pp. 279–295, 4 fig.).

218. Packard, A. S. J. — A Text-Book of Entomology. New York, Macmillan Comp. 1903.

219. Pampel, W. — Die weiblichen Geschlechtsorgane der Ichneumoniden (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, B. 108, 1914, Heft, 2, pp. 290–357, 28 fig., tav. VII–X).

220. Pantel, J. — A propos d'un *Anisolabis* ailé. Contribution à l'étude des organes du vol et des sclérites thoraciques chez les Dermaptères, données pour l'intelligence du macropterisme exceptionel (Mem. R. Acc. Cienc. y Art. Barcelona, Terc. Epoca, v. XIV, n. 1, 1917, pp. 44–160, tav. I–VI).

221. Pawlowsky, E. N. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Giftdrüsen der Arthropoden (Travaux de la Soc. Imp. des Naturalistes de St. Pétersbourg, Vol. XLIII, fasc. 2., Sect. de Zool. et Physiol., 1913, pp. 1–174, 10 fig. nel testo e 4 tavole. In lingua russa. Riassunto in tedesco, ibid. pp. 175–188).

222. Pawlowsky, E. N. — Des types principaux de glandes venimeuses chez les Hyménoptères (Compt. rend. hebd. Seanc. Soc. de Biologie, t. LXVI, 24 Gen. 1914, n. 8, pp. 351–354, 4 fig.).

223. Petri, L. — I muscoli delle ali nei Ditteri e negli Imenotteri (Bull. Soc. Entom. Ital., An. 31, 1899, pp. 3–45, 3 tav.)

224. Peyerimhoff (de) P. — Le dimorphisme sexuel de *Cryphalus* (*Hypothenemus*) *aspericollis* Woll. (Bull. Soc. Entom. de France, An. 1912, pp. 173–174, 2 fig.).

225. Plinio, C. Sec. — Naturalis Historiae, Lib. XV, Cap. XIX, pag. 261 (ed. Basil. 1535).

226. Pollini, C. — Viaggio al lago di Garda e al Monte Baldo. Verona, 1816.

227. Pontedera, G. — Anthologia sive de floris natura. Patavii, 1720, libr. II, cap. XXXIV e libr. III, cap. XXV.

228. Prenant, A., Bouin, P. et Maillard, L. — Traité d'histologie Tom. I. Cytologie générale et spéciale. Paris, C. Reinwald, 1904, 977 pp. e 791 fig.

229. Ravasini, R. — Die Feigenbäume Italiens und ihre Beziehungen zu einander (Bern. Akadem. Buchhandl. von Max Drechsel, 1911, 174 pp., 61 fig. È annessa in fine un' appendice di 6 pagine con la data: Dicembre 1911).

230. Ravasini, R. — Sul *Ficus carica*. Risposta al prof. B. Longo. (Archivio di Farmacognosia e scienze affini, Anno I, n. 1, Luglio 1912, pp. 14-31. Il lavoro porta la data del 6 Maggio 1912).

231. Ravasini, R. — Ancora sul *Ficus carica* (ibid., Anno I, n. 3, Novembre 1912, pp. 85-116).

232. Reinhard, H. — Zur Entwicklunsgeschichte des Tracheensystems der Hymenopteren mit besonderer Beziehung auf dessen morphologische Bedeutung (Berlin. Entom. Zeitschr., 9 Jahrg, 1865, pp. 187-218, tav. I e II).

233. Riley, C. V. — On certain peculiar structures of Lepidoptera 3. The tegulae and the Patagia. (Proc. Entom. Soc. of Washington, Vol. I, 1886, pp. 310-312).

234. Riley, C. V. — Some interrelations of plants and insects (Insect Life, v. IV, 1891, n^{i} 11-12, pp. 358-378).

235. Riville (De) G. — Mémoire sur la caprification (Mém. de mathem. et physiq. prés. p. div. Savants à l'Acad. de Paris, Paris, v. II, 1755).

236. Rixford, G. P. — Fructification of the fig by *Blastophaga* (Journ. Econom. Entomology, v. 5, 1912, pp. 349-355).

237. Roubaud, E. — Les producteurs de Myiases et agents similaires chez l'homme et les animaux. Études sur la Faune parasitaire de l'Afrique. occ. franc., fasc. I. Paris 1916, 250 pp., 4 tav.

238. Saint-Laurent (de) J. — Della caprificazione (Mem. Soc. Colombaria Fiorentina, v. II, Livorno 1752).

239. Sajo, K. — Die Caprification der Feigen (Prometheus, XII, 1901, pp. 788-792, 807-811, 823-827).

240. Saunders, S. S. — On the habits and affinities of *Apocrypta* and *Sycophaga*, of the Hymenopterous family Agaonidae, with description of a new species of *Apocrypta*, from the figs of *Ficus sycomori* of Egypt. (Trans. Entom. Soc. London, 1878, part. IV, pp. 313-320).

241. Saunders, S. S. — Fig Insects (Proc. of the Holmesdale Nat. Hist. Club, Reigate, 1879–1880).

242. Saunders, S. S. — Error as to fig insects from *Ficus religiosa* (Bot. Jahresbericht, 1882).

243. Saunders, S. S. — Descriptions of three new genera and species of Fig-Insects allied to *Blastophaga* from Calcutta, Australia and Madagascar; with notes on their parasites and on the affinities of the respective races (Trans. Entom. Soc. London, 1883, part. I, pp. 1–27, tav. I–III).

244. Saunders, S. S. — On the *Cynips caricae* of Hasselquist and other Fig-Insects allied thereto; with description of a new species from Australia. (ibid., 1883, part. IV, pp. 383–392, tav. XVIII).

245. Saunders, S. S. — Further notes on the caprification of domestic figs, with reference to Dr. P. Mayer's comments thereon (ibid, 1884, part. I, pp. 97–106).

246. Saunders, S. S. — Further notes on the terminal segments of aculeate Hymenoptera (ibid., 1884, p. 251–267, 1 tav.).

247. Savastano L. — Contributo allo studio sui rapporti biopatologici della mosca nera del fico (*Lonchaea aristella* Beck.) ed il suo ospitante nella penisola Sorrentina (Ann. R. Staz. Sper. Agrumicult. e frutticult. Acireale, v. IV, 1916–1917, pp. 113–146).

248. Schmiedeknecht, O. — Hymenoptera, fam. Chalcididae (in: Genera Insectorum dir. p. P. Wytsman, fasc. 97, 1909).

249. Schröder, Chr. e colleghi. — Handbuch der Entomologie. Jena, 1912.

250. Schulz, W. A. — Spolia Hymenopterologica. Paderborn, 1906, 355 pp., 1 tav. e 11 fig. nel testo.

251. Schultz, H. — Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren (Deutsch. Ent. Zeitschr., Jahrg. 1914, Heft. I, pp. 17–42, 2 fig. e tav. I–XI).

252. Schwarz, E. A. — A season's experience with fig-insects in California (Proc. Entom. Soc. Washington, v. IV, 1901, n. 4, pp. 502–507).

253. Semmola, V. — Della caprificazione; esperienze e ragionamenti. (Rendic. adunanze e lav. R. Acc. Scienze Napoli, t. IV, n. 24, 1845, pp. 417–455, 4 tav.).

254. Semmola, V. — Della natura e genesi del Moscerino del Caprifico. (ibid., v. VII, 1848, pp. 8–15).

255. Seurat, M. — Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophagues (Thés. prés. à la Fac. d. Scienc. de Paris, Ser. A., n. 329, n. d'ord. 989, 1899, pp. 1–159, 16 fig. nel testo e 5 tav.).

256. Seurat, L. G. — Observations sur le organes genitaux des Braconides (Ann. des Sc. Nat., Zool. (8), t. 7, pp. 293–303, 5 fig.)

257. Sharp. D. — Insects (in: The Cambridge Natural History ed. by S. F. Harmer and A. E. Shipley, v. V, 1901, London Macmillan a C.).

258. Silvestri, F. — Sulla *Lonchaea aristella* Beck. (Diptera,Lonchaeidae) dannosa alle infiorescenze e fruttescenze del Caprifico e del Fico (Boll. Lab. Zool. Portici, v. XII, 1917–1918, pp. 122–146, 19 fig).

259. Silvestri F. — Descrizione di una specie di *Oscinosoma* (Diptera: Chloropidae) osservato in fruttescenze di caprifico (ibid., pp. 147–154, 9 fig.).

260. Silvestri, F. — Contribuzioni alla conoscenza degli Insetti dannosi e dei loro simbionti. V. La Cocciniglia del Nocciuolo (*Eulecanium coryli* L.) (ibid., v. XIII, 1919, pp. 127–192, 34 fig.).

261. Smith, J. — Explanation of the terms used in Entomology. Brooklyn 1906.

262. Snodgrass, R. E. — A comparative study of the thorax in Orthoptera, Euplexoptera, and Coleoptera (Proc. Entom. Soc. Washington, v. IX, 1907, pp. 95–108, tav. II–V).

263. Snodgrass, R. E. — The thoracic tergum of Insects (Entom. News, v. XX, n. 3, Marzo 1909, pp. 97–104, 1 fig. nel testo e 1 tav.).

264. Snodgrass, R. E. — The thorax of Insects and the articulation of the wings (Proc. Unit. St. Nation. Museum, v XXXVI, 1909, pp. 511–595, tav. 40–69).

265. Snodgrass, R. E. — The anatomy of the Honey-Bee (U. S. Departm. Agr., Bur. of Entom., Techn. Ser., n. 18, 1910, 162 pp., 57 fig.).

266. Snodgrass, R. E. — The thorax of the Hymenoptera (Proc. U. St. Nation. Museum, v. XXXIX, 1911, pp. 37–92, 19 fig. nel testo e 16 tavole).

267. Solmann, A. — Der Bienenstachel (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, t. 13, 1863, p. 548).

268. Solms-Laubach, H. — Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums (*Ficus carica* L.) (Abhandl. K. Gesellsch. Wissensc. zu Göttingen, B. 28, 1882, 106 pp.).

269. Solms-Laubach, H. — Die Geschlechterdifferenzirung bei den Feigenbäumen (Bot. Zeitung, 43 Jahrg., 1885, n^{i} 33–36).

270. Solms-Laubach, H. — (Zeitschr. f. Botanik, 4 Jahrg, (1912) Heft. 5, pp. 407–410).

271. Stella G. — Della inutilità della caprificazione nella nostra provincia di Terra d'Otranto, e dell'utile che si potrebbe ottenere dalle attuali piante di caprifico (profico) innestandole a fichi gentili (Giorn. di Economia rur. pubbl. dalla Soc. Econ. di Terra d'Otranto, v. II, fasc. IV, Lecce 1841).

272. Straus-Durckheim, H. - Considerations generales sur l'anatomie comparée des animaux articulés (R. Inst. de France, 1828, 435 pp., 19 tav.).

273. Strasburger, E., Jost, L., Schenck, H. und Karsten, G. — Trattato di Botanica (Seconda ed. italiana sulla undecima tedesca). Milano, Società editr. Libraria, 1913.

274. Taylor, H. L. — The thoracic sclerites of Hemiptera and Heteroptera (Ann. Entom. Soc. of America, v. XI, n. 3, Sett. 1918, pp. 225–250, tav. XX–XXIII).

275. Teofrasto, E. — Storia delle piante (Tradotta ed annotata da Filippo Ferri Mancini, Roma 1901, lib. II).

276. Teofrasto, E. — De causis plantarum, Lib. II, Cap. XII, (Versione latina di Teodoro Gaza, Lutetiae, 1529).

277. Tischler, G. — Uber die Entwicklung der Samenanlagen in parthenokarpen Angiospermen Früchten (Jahrb. f. wiss. Botanick., LII, 11 Giugno 1912, pp. 1–84, 30 fig. nel testo e 2 tav.).

278. Thompson, C. G. Hymenoptera Scandinaviae, Tom. IV e V. Lund 1875–1878, pp. 259–307, 1 tav.

279. Tournefort (de) P. J. — Rélation d'un voyage du Levant fait par ordre du Roy, Vol. I. Paris 1717, pag. 340.

280. Tower, D. G. — Note on the number of spiracles in mature Chalcid larvae (Ann. Entom. Soc. of America, t. VII, 1914, pp. 248–249).

281. Trabut, L. — La Caprification en Algérie (Gouver. Gén. de l'Algerie, Direct. de l'Agric., Service bot., Bull. 32, Déc. 1901, pp. 115–138).

282. Treub, M. — L'organe femelle et l'embryogénèse dans le *Ficus hirta* Vahl. (Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg, 2e sér., v. III, 1902).

283. Treviranus, R. G. — Uber das Insekt welches die wilden Feigen in Oberitalien bewohnet (Isis von Oken, 1827, XX, pp. 313 e 314).

284. Trotter, A. — Studi Cecidologici (Nuovo Giorn. botan. italiano, Nuova sér., v. VIII, n. 4., Ott. 1901, pp. 1–19).

285. Tschirch, A. — Die Feigenbaume Italiens (*Ficus carica* L., *Ficus carica α caprificus* und *Ficus carica* β *domestica*) und ihre Beziehungen zu einander (Ber. der Deutsch. Bot. Ges., Bd. XXIX, Heft 3, 1911).

286. Tschirch, A. et Ravasini, R. — Le type sauvage du Figuier et ses relations avec le Caprifiguier et le Figuier femelle domestique (Compt. Rend. des séanc. de l'Acad. des Sc., t. 152, n. 13, 1911).

287. Tschirch, A. e Ravasini, R. — Il Fico primitivo ed i suoi rapporti col Caprifico e col Fico domestico (Arch. di Farmacologia sper. e scienze aff., Anno X, v. XII, 15 luglio 1911).

288. Vallese, F. — La caprificazione in Terra d'Otranto. Lecce, Tip. Sociale Cooperativa, 1904, 69 pp. e 18 fig.

289. Vallese, F. — Il fico. Catania, Libr. editr. C. Battiato, 1909, 369 pp. e 123 fig.

290. Verhoeff, K. W. — Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Thorax der Insekten mit Berücksichtigung der Chilopoden (Nov. Acta K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. Naturf., v. 81, 1903, n. 2, pp. 63–109, tav. 7–13).

291. Voss, F. — Ueber den Thorax von *Gryllus domesticus*, mit besonderer Berücksichtigung des Flügelgelenks und dessen Bewegung. Ein Beitrag zur Vergleichung der Anatomie und des Mechanismus des Insectenleibes, insbesondere des Flügels. I–IV (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 78, 1905).

292. Walker, F. — Notes on Chalcidiae. Part. IV, Chalcididae, Leucospidae, Agaonidae, Eucharidae, Perilampidae, Ormyridae, Encyrtidae (London, E. W. Janson 28, 1871, pp. 55–70, 3 fig.).

293. Walker, F. — Descriptions of new Genera and species of parasites, belonging to the families Proctotrupidae and Chalcididae, which attack Insects destructive to the Fig in India (Entomologist, v. VIII, 1875, pp. 15–18).

294. Walle, K. J. — Vergleichende untersuchungen über die Segmentierung und äussere Skulptur des Thorax bei den Lepidopteren (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, v. 44, n 6, 1917, pp. 1–37, 3 tav.).

295. Waterston, J. — Notes on African Chalcidoidea I. (Bull. of Entom. Research, v. V, p. 3, 1914, pp. 249–258, 5 fig.).

296. Waterston, J. — Chalcidoidea bred from *Glossina morsitans* in Nyasaland (ibid., v. VI, p. 4, Febr. 1916, pp. 381–393, 9 fig.).

297. Waterston, J. — Notes on African Chalcidoidea V. (ibid., v. VII, p. 2, Ott. 1916, pp. 123-132, 5 fig.).

298. Waterston, J. — A new Sycophagine (Agaonidae-Chalcidoidea) Genus and species from the Gold Coast (The Entom. Monthl. Magaz., v. LVI, n. 667, Dic. 1919, pp. 274-277).

299. Westwood, J. O. — On caprification as practised upon the figs in the south of Europe and the Levant, with descriptions of the insectes employed for that purpose; and observations upon the *Agaon paradoxum* of Dalman (Trans. Entom. Soc. London, II, 1883, 40, pp. 214-224, tav. 20).

300. Westwood, J. O. — On the comparative structure of the scutellum and other terminal dorsal parts of the thorax of winged insects (Entom. Mag., v. 5, 1838, pp. 459-469).

301. Westwood, J. O. — Descriptions of the insects infesting the seeds of *Ficus sycomorus* and *carica* (Trans. Entom. Soc. London, part. I, 1882, pp. 47-60, tav. II-V).

302. Westwood, J. O. — Further descriptions of insects infesting figs (ibid., part. I, 1883, pp. 29-47, tav. IV-X).

303. Westwood, J. O. — Further notice concerning the fig-insects of Ceylon (ibid., part. IV, 1883, pp. 375-381, tav. XVI).

304. Wheeler, W. M. — Ants, their structure, development, and behavior. Columbia Univ. Press, 1910, 663 pp. e 286 fig.

305. Woodworth, C. W. — The Wing-veins of Insects (Univ. California Agr. Exper. Stat. Pub., Techn. Bull. Entom., v. I, n. 1, 1906).

306. Zander, E — Beiträge zur Morphologie des Stachelapparates der Hymenopteren (Zeitschr. f. wiss. Zoologie, B. LXVI, 1899, pp. 289-333, tav. XVIII-XIX).

307. Zander, E. — Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Hymenopteren (ibid., B. LXVII, 1900).

INDICE

Introduzione . . . . . Pag. 3

I. — Posizione sistematica della specie, distribuzione geografica e breve descrizione dei due sessi. . . » ivi

II. — Morfologia della femmina . . . . . » 5

1. — Capo e sue appendici . . . . . » ivi
2. — Torace . . . . . » 13
3. — Paratteri e questioni connesse . . . . » 32
4. — Pezzi articolari delle ali . . . . . » 41
5. — Ali . . . . . » 45
6. — Zampe . . . . . » 48
7. — Addome . . . . . » 51
8. — Armatura genitale . . . . . » 55
9. — Sistema nervoso centrale . . . . . » 58
10. — Tubo digerente . . . . . » 59
11. — Organi genitali . . . . . » 61
12. — Apparecchio velenifero . . . . . » ivi
13. — Sistema respiratorio . . . . . » 64

III. — Morfologia del maschio . . . . . » 65

1. — Capo e sue appendici . . . . . » ivi
2. — Torace e sue appendici . . . . . » 71
3. — Addome . . . . . » 81
4. — Sistema nervoso centrale . . . . . » 85
5. — Tubo digerente . . . . . » 87
6. — Organi genitali . . . . . » ivi
7. — Sistema respiratorio . . . . . » 88

IV. — Ovo: 1. Ovo ovarico; 2. Ovo deposto . . . . » ivi

V. — Morfologia della larva . . . . . » 90

1. — Morfologia esterna . . . . . » ivi
2. — Sistema nervoso centrale . . . . . » 91
3. — Tubo digerente . . . . . » 92
4. — Organi genitali . . . . . » 93
5. — Sistema respiratorio . . . . . » 95

VI. — Pupa . . . . . » ivi

VII. — Biografia . . . . . » 96

1. — Cenni sull'infiorescenza, sui fiori e sulle fioriture del caprifico . . . . . » 97
2. — Nascita degli adulti della 3ª generazione; rapporto sessuale; comportamento dei maschi; accoppiamento . . . . . » 99
3. — Fuoriuscita delle femmine; penetrazione nei nuovi ricettacoli; deposizione delle ova e suoi effetti . . . . . » 106
4. — Incubazione delle ova e nascita delle larve; durata del periodo larvale . . . . . » 115
5. — Seconda generazione; caprificazione . . » 116
6. — Inizio della terza generazione; quante generazioni annuali ha la *Bl. psenes* ? . . . . » 118

Aggiunta . . . . . » 121

Bibliografia . . . . . » 123

ARTURO BORNTRAEGER

Ancora sulla determinazione del rame in via volumetrica col solfuro di sodio.

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

PARTE 1.ª

I. — **Introduzione.**

Nel trattato di MOHR–CLASSEN (1896, p. 522, ecc.), il quale citava pure la mia prima memoria sull' argomento (1893), vi è espresso un giudizio molto favorevole sul metodo volumetrico al solfuro di sodio, eseguito a temperatura ordinaria. Però, già 4 anni dopo un altro trattato, pure autorevole (LUNGE), non nominava nemmeno più quel processo, il che vale di altri libri (CLASSEN, POST – NEUMANN), più tardi editi, pure di date piuttosto recenti. In un'altra opera (GMELIN–KRAUT, p. 714), infine, il metodo è appena mentovato, come solamente per la storia.

Voglio rilevare, per tanto, come POST (p. 263) aveva sino dal 1881 scritto quanto segue: « Il metodo di PELOUZE, prima generalmente diffuso, nei tempi più recenti è stato soppiantato da assaggi migliori, ma esso è anche tutt'ora in uso, specialmente in minieri inglesi ».

Si noti, però, che POST parlava del metodo originale di PELOUZE, nel quale si operava a caldo, e non già della sua modificazione, fatta da FR. MOHR, la quale consiste nel lavorare a temperature non oltre i 40 gradi.

Bisogna guardarsi bene dal confondere questi due modi di procedere, il che delle volte, invece, è purtroppo avvenuto.

L'accennato abbandono del metodo mi ha indotto a ritornare sulla quistione ed a redigere quanto segue.

I dati analitici, ora qui controllati e di molto ampliati, avevo a suo tempo determinato nella R. Stazione chimica agraria spe-

rimentale di Palermo. Essi erano allora rimasti incompleti, come vari altri miei studi, già ben avviati, e cioè a causa sia delle molteplici altre mie incombenze, che delle condizioni del tutto « sui generis » di quell' Istituto, che infine della repentina sua soppressione.

Nel 1893 avevo scritto di questo processo, trattando del dosamento volumetrico del rame in assenza di altri metalli, indi della titulazione di esso in presenza di zinco, dell'esame dei solfati di rame commerciali, delle analisi di altri preparati antiperonosporici a base di rame e di cascami rameici.

Trattando allora dell'esecuzione (1) della titulazione, in soluzione resa fortemente ammoniacale, rilevai che io seguo il consiglio di F. Mohr (1875, p. 458) (2) di operare, cioè, a temperatura ordinaria, a differenza di Pelouze e di C. Kuenzel (3), i quali lavoravano a 60–80° e, rispettivamente, alla temperatura di ebollizione.

Come è noto, e freddo precipita il solfuro di rame, CuS, a caldo invece risulterebbero ossisolfuri di composizione variabile.

Nei già citati trattati di Mohr e di Mohr–Classen è consigliato di non oltrepassare la temperatura di 35–40° e di agitare violentemente. La titulazione così esiguita terminerebbe per l'aggiunta di una sola goccia del reattivo e, essendo il solfuro rameico insolubile quanto il cloruro d'argento, e separandosi esso facilmente, così il dosamento apparterrebbe e quelli esatti.

Benchè anch'io avessi osservato una bastevole precisione nel termine della titulazione — eseguita da me in un palloncino o matraccio, il che permette di agitare molto meglio che in un bicchiere — avevo però consigliato di fare in ultimo un saggio di controllo, aggiungendo del ferrocianuro di potassio ad una prova del liquido rapidamente filtrata, resa acida per acido acetico.

Presi la media tra due risultati divergenti tra di loro per non più di 0.1 cc — per un totale di circa 20 cc — sé in uno dei casi il ferrocianuro produceva ancora una debole reazione, ma non più nel secondo.

---

(1) Vedi: R. Fresenius, Analyse chim. quant. 3e édit. (1875) 284; Mohr, Analyse chim. à l'aide de liqueurs titrées, 2e édit. (1875) 457-60; 3e édit. (1888) 454-56; Mohr-Classen, l. c. pag. 522.

(2) Mohr parlava di 30-40°.

(3) Zeitschr. f. analyt. Chem. a. 2 (1863) 373-75 (sunto).

Varie obiezioni sono state fatte a quanto avevo allora esposto, anche riguardo al metodo in sè stesso.

Così SOSTEGNI (p. 170), il quale lavorava, però, a caldo, deplorò le troppo grandi differenze tra i risultati di ripetuti saggi, di 0.2, 0.4 ed anche 0.5 cc per 40 cc di consumo totale. Il metodo nei casi di analisi commerciali potrebbe secondo lui dare indicazioni sufficienti, ma non molto esatte.

In una seconda nota SOSTEGNI (p. 658–61) ammette che, operando a freddo, i risultati delle titulazioni divengano più concordanti tra di loro, sebbene tutt'ora egli non abbia potuto ottenere risultati molto buoni. La fine della reazione — a differenza della mia esperienza e del verdetto di CLASSEN — non sarebbe facile a cogliere con sufficiente precisione. « Il solfato di rame che rimarrebbe anche momentaneamente disciolto è in uno stato estremamente ossidabile ed in contatto dell'aria dà luogo a solfato che induce a errori, qualche volta sensibilissimi ».

Devo osservare che, eseguendo la titulazione come più sotto descriverò ed assaggiando in ultimo il filtrato con ferrocianuro ed acido acetico, non ho mai incontrato difficoltà.

Il segreto consiste nell'agitare ben' bene subito dopo ogni aggiunta del solfuro e di non perdere tempo, onde evitare ossidazioni (1). Per facilitare l'agitazione e limitare un'ossidazione io opero in un palloncino o matraccio. Così una ossidazione è quasi esclusa, anche perchè mai si trova del solfuro sodico in eccesso.

Se per un' identica quantità di rame (0.5 grm.) SOSTEGNI aveva consumato da 48.2 sino a 49.4 cc (2) di una stessa soluzione di solfuro di sodio, io non saprei attribuire la differenza di ben 1.2 cc ad altro che alla insufficiente agitazione, per cui in alcuni casi vi sarebbe avvenuta una azione ossidante.

Cadrebbe così anche la necessità di operare in un'ambiente di idrogeno.

Infatti, io ho facilmente ottenuto risultati ugualmente tra di loro concordanti come SOSTEGNI li ebbe (49.02–49.15 cc), applicando egli un'atmosfera d'idrogeno ed io non.

---

(1) Come è noto, anche nelle titulazioni FEHLING-SOXHLET degli zuccheri riduttori solamente un lavorare spedito, che eviti l'ossidazione del precipitato di Cu_2O, conduce a dati attendibili.

(2) Contrariamente al suo detto, gli sarebbero adunque risultate maggiori differenze operando a freddo anzicchè a caldo.

Ricordo come anche altri autori (1) avevano temuto risultati erronei per ossidazione del solfuro di rame all'aria.

Spica (p. 594-95) ha fatto pure alcune osservazioni a quel mio lavoro.

Il prof. Spica dice che « alle volte anzicchè avere un precipitato nero di solfuro di rame si è ottenuto, specie se la temperatura ambiente era un po' elevata, un precipitato arancione, forse di ossisolfuro. Del resto è nota la diversa composizione del precipitato che si può generare, a secondo le circostanze, se si fa arrivare una soluzione di solfuro sodico su una ammoniacale di rame (Wurtz t. I. p. 1016). Quando poi si forma il solfuro la massa liquida assume un colore bruno e deve passare una buona mezz'ora prima che il liquido rimanga limpido e si possa osservare il colorito più o meno azzurro la cui distinzione sul fondo nero formato del solfuro non è tanto facile ».

Noto che nella citata fonte (2) si tratta dell' azione del solfuro sodico su soluzioni ammoniacali di rame a caldo (80° etc.), mentre io opero a freddo.

Osservo ancora che dalla mia prima memoria e dall'autoreferato emerge chiaramente che, per fissare il termine della titulazione, io filtro una prova del liquido, che sembra incoloro, la rendo acida per acido acetico e vi aggiungo ferrocianuro di potassio. Se vi fosse ancora del rame disciolto, allora questo non potrebbe sfuggire alla scoperta.

II. — Esecuzione delle titulazioni del rame con solfuro sodico.

Per evitare possibili, ulteriori incertezze e per togliere così di mezzo eventuali dubbi sul valore del metodo voglio dare nuovamente una dettagliata descrizione del modo come io eseguo le titulazioni del rame col solfuro sodico.

Osservo che, di fronte alle indicazioni nella mia prima memoria, tanto per la soluzione di rame che per quella del solfuro la concentrazione è stata ora diminuita.

---

(1) Graham-Otto, Lehrbuch d. Chemie, Aufl. 3 Bd. II. Abt. III. (1854) p. 230; I. Post, (1881) p. 262.

(2) Ad. Wurtz, Dict. de Chim. pure et appliquée T. I Partie 2e (1870) p. 1014.

20 cc di una soluzione di 19.6306 grm. di solfato rameico, cristallizzato e puro nel litro (0.5 % di Cu) (1), contenenti 0.1 grm. di rame metallico, si pongono in un palloncino o matraccio da circa 250 cc e si rendono fortemente ammoniacali, in guisa che l'idrato di rame, nel principio precipitato, si ridiscioglie del tutto.

Si aggiungono poi circa 50 cc d'acqua ed indi, poc' a poco, a temperatura ordinaria, da una buretta graduata una soluzione al 2 % circa di solfuro sodico cristallizzato, commerciale, event. decantata, agitando (2) energicamente dopo ogni addizione, finchè sarà scomparsa la tinta bruna del liquido soprastante, cedendo il posto ad una colorazione blù più o meno intensa, che dopo ripetute aggiunte del solfuro sparirà anch'essa.

E inteso che dopo ogni aggiunta ed agitazione si lavano le pareti interne del palloncino o matraccio con acqua per impedire una parziale ossidazione del solfuro di rame su di esse depositato.

Scomparsa del tutto la colorazione blù, ed allorquando una goccia del reattivo non produce più un intorbidamento od una colorazione, bruni, allora si filtra subito e rapidamente una piccola parte del liquido, per indi vedere se, dopo l' acidificazione con acido acetico, il ferrocianuro di potassio vi indichi ancora la presenza di rame, mercè una colorazione bruno-rossa. Si continuerà di aggiungere solfuro sodico al resto del liquido, finchè tutto il rame sarà scomparso. La lettura alla buretta insegna approssimativamente l'occorrente volume del reattivo.

Si ripete indi il saggio col medesimo volume di quest'ultima soluzione, quasi tutta in una sola volta aggiunto, e si vede se, dopo forte agitazione, vi sia nel filtrato ancora del rame o non.

A secondo del risultato si faranno nuove titulazioni, con volumi un po' maggiori o minori della soluzione di solfuro sodico.

Se in due saggi, fatti ognuno con una sola filtrazione, ed i cui risultati non differiscano tra loro di più di 0,1 a 0,2 cc, una volta vi sarà stata ancora una traccia di rame discolto e l'altra non, allora si ammetterà la media dei due consumi in solfuro sodico come il volume realmente occorrente.

---

(1) Nel presente lavoro ho quasi sempre impiegato una soluzione di Cu al 0,25 % soltanto, e non già al 0,5 %.

(2) Non agitando fortemente il liquido spesso resta bruno, non depositandosi il solfuro di rame.

Così si titola tanto la soluzione rameica di noto contenuto quanto quella da analizzare, priva di altri metalli precipitabili del Na_2S da soluzione ammoniacale.

In altro luogo tratterò forse dei casi in cui fossero presenti questi altri metalli. Come ricordai più in sù, io del caso dello zinco ho già parlato nella mia prima nota.

Operando, per caso, alla temperatura esterna di circa 30°, ho visto che si può aggiungere di un sol colpo tutto il volume richiesto del reattivo meno qualche $^1/_2$ cc. Agitando indi ben' bene, la depositazione del Cu S avviene quasi subito. Da allora in poi si addizionerà, però, il reattivo lentamente (0.2 cc alla volta), in ultimo goccia a goccia. Così la depositazione del solfuro di rame si compierà sempre agevolmente sino alla fine della titulazione.

Invece, passato il termine preciso della titulazione, il liquido deposita più difficilmente ed assume un colore verdognolo (1) sino a verde, a causa del poco Cu S che si scioglie (2) nel solfuro d'ammonio formatosi.

Se ora si filtra una prova ed al liquido verde si aggiunge acido acetico e ferrocianuro potassico, allora si ha pure una leggiera reazione di rame, però questa si manifesta non già subito, ma solo dopo un po' di tempo, cioè quando il Cu S disciolto si sarà ossidato.

Il manifestarsi della colorazione verde in presenza di Na_2S in eccesso è importante pei casi in cui, anzicchè di cercare la sparizione totale del rame, si voglia (3) o si debba rintracciare una piccola quantità di Na_2S nel liquido. Allora, sparita la colorazione bluastra, si deve aggiungere il reattivo a poco a poco, p. es. in porzioni di 0,2 cc ed agitare ogni volta sino alla completa depositazione. Altrimenti può risultare un liquido il quale, anche dopo lunga ed energica agitazione, resta bruno e non deposita completamente.

Tutto ciò richiede molto tempo ed implica un luogo contatto coll'aria, per cui é di molto aumentato il pericolo di una parziale ossidazione del Cu S, e così sarebbe richiesto più Na_2S.

---

(1) vedi: Fr. Mohr, 1875, l. c. pag. 460.

(2) vedi: R. Fresenius, Qualit. Chem. Analyse Aufl. 16 (1895) p. 76, 202.

(3) Mohr, 1875, l. c. pag. 458.

Per queste ragioni io preferisco di constatare la completa sparizione del Cu, anzicchè di rintracciare un leggierissimo eccesso di Na_2S.

Quest'ultima ricerca non si dovrebbe scegliere che per quei casi in cui non se ne potesse proprio fare a meno, e cioè in casi speciali, di complicazione.

Anche dai saggi al tocco, di cui più in giù, è risultata la poca precisione che presenta la ricerca di un eccesso di solfuro di sodio.

Se, per tenere disciolto il rame in liquido alcalino, si sostituisce all'ammoniaca una soluzione alcalina di sale di Seignette, allora i risultati delle titulazioni riescono identici, ma un eccesso di Na_2S non produce una colorazione verde dei filtrati.

Ciò fu osservato in occasione dei tentativi di impiego del nitroprussiato sodico come indicatore interno e pure nelle ricerche sull'uso della p–amidodimetilanilina, dei quali più in giù.

Tutto sommato opino che la titulazione del rame in soluzione ammoniacale con Na_2S, in assenza di altri metalli che da questo nelle stesse condizioni vengono precipitati, sia una tra le operazioni che si possono con maggiore agevolezza e precisione compiere, se si stabilisce il termine del saggio col ferrocianuro.

La precisione è uguale come nei saggi *Fehling – Soxhlet* « *lege artis* » condotti, cioè nel modo a suo tempo da me in dettaglio descritto (1895), a differenza di quanto ho veduto pur troppo spesso, in diversi tempi e luoghi, da altri praticare. Trattasi, in somma, di un metodo realmente meritevole dell'attributo « *esatto* ».

III. — Alterabilitá delle soluzioni di solfuro sodico.

Non è, per tanto, negabile che un qualche lato debole vi sia nel sistema, e cioè la alterabilità delle soluzioni di solfuro sodico, alla quale io stesso avevo già nel 1893 accennato, adducendo dati numerici di esperimenti di conservazione del reattivo in bottiglie smezzate.

Riporto nello specchietto N. 1 i dati allora avuti, per 0,1753 grammi di rame alla volta, in forma del solfato, a base dei quali io consigliai, al pari di F. Mohr (1875 p. 431), di conservare il reattivo in bottiglie piene.

Specchietto N. 1

Data	Consumo della soluzione di Na_2S
1 Marzo 1891	17,5 cc.
22 Marzo »	18,0 »
25 Maggio »	18,3 »
6 Luglio »	18,6 »
10 Luglio »	19,2 »
6 Maggio 1892	30,0 »

L'alterabilità del reattivo era stata, naturalmente, già prima rilevata da altri, cosi da Fr. Mohr stesso, da Donath e Hattensaur (1890), come la è stata dopo di me da Spica (l. c. pag. 594), Sostegni (1897, l. c. pag. 661).

Sostegni ha visto diminuire, ma non cessare la alterabilità mercè l'aggiunta di soda caustica.

IV. — Conservazione delle soluzioni di solfuro sodico.

Si presentava ora la domanda: Come conservare inalterate le soluzioni di solfuro sodico?

Fino a che non fosse stato possibile di rendere altrimenti la soluzione del reattivo meno alterabile si sarebbe potuto probabilmente provvedere con una disposizione simile a quella in uso per proteggere dall'ossidazione le soluzioni di cloruro stannoso e che si trova descritta e raffigurata in trattati di chimica analitica quantitativa (1).

Però, invece di conservare il reattivo in un'atmosfera di anidride carbonica e di farlo spingere nella buretta dallo stesso gaz, converrebbe forse qui di far uso dell'idrogeno, rimpiazzando cioè il marmo collo zinco metallico (ramato), ecc.

Sarebbe stata questa una complicazione quasi insignificante pei laboratori ove spesso si deve determinare del rame.

Ma vi è un ripiego ancora più semplice e perfettamente soddisfacente. Si tratta, cioè, di conservare le soluzioni di solfuro sodico sotto uno strato di un liquido non ossidante, ecc.

---

(1) p. es. R. Fresenius, Anal. Chim. Quant. l. c. pag. 244.

Ricordo come Mohr (1) ha consigliato di conservare le soluzioni titolate di cloruro stannoso sotto uno strato alto 1 cm. di petrolio. In queste condizioni il titolo ne sarebbe rimasto per varie settimane del tutto invariato.

Ho voluto applicare questo sistema alle soluzioni di solfuro sodico e ne ho avuto il più completo successo, come emerge dai seguenti risultati.

Conservazione delle soluzioni di solfuro sodico sotto petrolio.

Mi servo all'uopo di una bottiglia con un tappo a due fori, che porta da una parte un sifone, pescante quasi sino al fondo della bottiglia L'altro, più lungo braccio del sifone continua con un tubetto di gomma, nel quale sta infilato un breve tubo di vetro, inserito coll'altro suo termine, un po' ristretto, in un tappo di gomma, che chiude un corto tubo di assaggio. Il tubetto di gomma porta una pinza MOHR.

L'altro foro del tappo che chiude la bottiglia contiene un breve tubo di vetro, piegato ad angolo acuto, al cui termine sporgente è attaccato un tubo di gomma, magari unito con una palla (pera) di gomma con un piccolo buco.

Per empire il sifone con il liquido si stacca prima il tubo d'assaggio, poi si apre la pinza MOHR, indi si soffia dell'aria nella bottiglia, sia colla bocca, che colla pera, ecc.

Il tubetto d'assaggio serve durante lunghe interruzioni, nelle serie di esperienze, per turare l' apertura inferiore, esterna, del sifone.

Per evitare che il tubo corto di gomma, reso viscido per effetto del solfuro, possa staccarsi, facendo così disperdere il liquido, l'ho attaccato, al pari della pinza, al collo della bottiglia per mezzo di spago forte.

Sul liquido, posto in questa bottiglia, ho versato del petrolio, da formare uno strato alto circa un centimetro.

Nella seguente serie ho eseguito le titulazioni nel modo poc' anzi indicato. Rifacendole dopo un certo lasso di tempo ho sempre rigettato quella piccolissima parte del reattivo che era rimasta a lungo in contatto con la gomma.

---

(1) Analyse chim. etc. 2e édit. (1875) p. 319; 3e édit. (1888) p. 313; MOHR-CLASSEN (1896) p. 359.

Esperienze:

20 cc di un'unica soluzione di 9,8153 grm. di solfato di rame, cristallizzato, puro, nel litro (0,25 % di Cu), contenenti 0,05 grm. di rame metallico, hanno consumato i seguenti volumi di una stessa soluzione di solfuro sodico, conservata sotto petrolio:

il	9 Luglio	1919	11,40 cc
»	25 »	»	11,45 »
»	8 Agosto	»	11,40 »

La soluzione di solfuro si è, perciò, mantenuta sotto il petrolio per un mese perfettamente inalterata.

Devo osservare, però, che, coll'incalzare dei calori estivi, il liquido — collocato in un ambiente caldissimo ed assai lumeggiato (1) — è più tardi diventato giallo, variando notevolmente di titolo. Il 17 agosto 1919 ne occorsero 15.55, in luogo di 11.40, ed il 18 settembre perfino 46.5 cc.

Da ciò ne deriva che si dovrebbe tenere il reattivo in un locale piuttosto fresco e non troppo illuminato.

Influenza dell'iposolfito sodico sulle titulazioni del rame col solfuro di sodio.

Siccome nella conservazione di soluzioni di solfuro sodico all'aria si forma (2) dell'iposolfito, così ho voluto vedere se la presenza di quest'ultimo pregiudicasse la titulazione del rame col solfuro.

Ho preso perciò 20 cc della stessa soluzione rameica (col 0.25 % di rame), che ho reso fortemente ammoniacali e che ho addizionato di 50 cc d'acqua e di 2 cc di una soluzione all'1 % di iposolfito sodico, li per li preparata, indi ho titulato colla medesima soluzione di solfuro sodico. Ne occorsero in media 11.40 cc.

Si è mostrata quindi nulla l'azione dell'iposolfito (0.02 grm.).

Fr. Mohr (1875, l. c. pag. 431) aveva detto che le soluzioni di solfuro sodico contenenti iposolfito sono ancora servibili. Osservo che Mohr impiegava un piccolo eccesso di Na_2S, la cui esistenza egli constatava mercè una soluzione alcalina di piombo.

---

(1) Era una stanza largamente soleggiata, una vera lanterna, con 5 finestroni e 4 grandi porte a lastre, coperta da un lucernaio.

(2) Fr. Mohr, 1875, l. c. pag. 431.

V. — Influenza della temperatura sulle titulazioni del rame col solfuro sodico.

Ho voluto ancora studiare l'influenza della temperatura sui risultati delle titulazioni.

Trattavasi di stabilire ancora se realmente, come qualche osservazione di SPICA (l. c. pag. 594) avrebbe potuto far temere, a temperature esterne elevate venisse a far difetto la precisione del metodo, sebbene il MOHR (1) avesse detto soltanto di non oltrepassare la temperatura di 30-40, rispettivamente di 35-40°.

A tale uopo ho titolato (a Palermo), a varie temperature, in uno stesso giorno, con un'unica soluzione di solfuro sodico, (2) la quale nel frattempo non ha mutato di titolo, un volume sempre costante di una soluzione di solfato rameico all'1%.

Posi 50 cc di una soluzione di solfato di rame in un palloncino da circa 250 cc, li resi fortemente ammoniacali e titulai, nel modo più in sù indicato, fissando il termine dell'operazione coll'esame al ferrocianuro.

La temperatura dell'ambiente era di 30°, quale era pure quella di tutti i reattivi usati, compresa l'acqua distillata.

I 50 cc della soluzione di solfato rameico adoperati per ogni saggio, resi fortemente ammoniacali, si portarono alle temperature di 16, 32.5 e, rispettivamente, di 50 gradi, poi si eseguirono sollecitamente le titulazioni.

Ecco i risultati di tali saggi:

Temperatura del liquido all'inizio del saggio	alla fine	cc Solfuro sodico consumati
16	22	24,40
32,5	31,5	24,35
50	43	24,35

I dati indicati dimostrano che a temperature tra 43 e 50° il metodo dà ancora risultati esatti, il che è più che sufficiente per i casi pratici.

Sarebbe, del resto, cosa ben semplice di raffreddare, con acqua o con ghiaccio, ove mai ciò dovesse occorrere.

---

(1) 1875, l. c. pag. 458; 1888 p. 455; MOHR-CLASSEN, 1896, l. c. pag. 522.

(2) fatta allora con 40 grm. del sale cristallizzato per litro.

Come si vede, anche l'influenza della temperatura esterna, eventualmente elevata, non sarebbe pregiudizievole per l'impiego del metodo.

Rilevo ancora tra parentesi che, mischiando 50 cc della soluzione di solfato di rame con 10 cc di ammoniaca della densità 0,901 (28,6 grm. di NH_3 in 100 grm), aventi ambedue una temperatura di 30°, per il miscuglio è risultata la temperatura di 32°.5.

PARTE 2.ª

VI. — **In cerca di un indicatore interno.**

Secondo quanto precede, di certo nè la alterabilità del titolo delle soluzioni di solfuro sodico all'aria, nè l'influenza della temperatura esterna, eventualmente elevata, avrebbero potuto essere sufficienti per abbandonare un metodo così preciso e spicciativo.

Dietro quanto esposi il processo potrebbe forse anche tornare in favore.

La vera cagione di quell'abbandono starà, invece, nel fatto che il metodo al solfuro, come esso viene generalmente eseguito e come io l'ho descritto, appartiene a quelli dei quali Zecchini (pag. 118) ha detto che essi mancano di un chiaro indicatore « interno » (quale sarebbe p. es. l'amido pel iodio libero). Perciò ne riesce un pò scomoda l'applicazione, dovendosi procedere alla filtrazione prima di aggiungere l'indicatore.

Si presentava ora il quesito se il nitroprussiato sodico, di cui avevo a suo tempo (1893, l. c. pag. 519) riconosciuto la sufficiente sensibilità per scoprire traccie di solfuri solubili, fosse adatto a funzionare da indicatore interno, in presenza del precipitato di solfuro rameico.

1. — **Esperienze in soluzione ammoniacale.**

Ho trovato, però, che già prima che sarebbe stato presumibile di avere le reazione violetta per effetto di un eccesso del solfuro sodico, il liquido acquista tale una colorazione verde scura che ogni osservazione diretta dovrebbe venire frustata.

Per queste ed altre ragioni il nitroprussiato non può servire come indicatore interno per avvertire un piccolo eccesso di solfuro sodico nelle titulazioni del rame.

Ciò ed altro risulta dai seguenti saggi.

A 20 cc di una soluzione di solfato di rame col 0,25 % di Cu ho aggiunto 15 goccie (1 cc) di una soluzione all'1 % di nitroprussiato sodico.

Il precipitato verde chiaro (1) così prodotto si è subito disciolto per l'addizione di un eccesso di ammoniaca. E risultato un liquido col solito colore blù carico delle soluzioni ammoniacali di rame.

Un volume minore della soluzione di nitroprussiato non si potè bene adoperare, perchè altrimenti, nelle condizioni di diluzione vigenti nella titulazione di 20 cc della soluzione rameica col solfuro di sodio, anche con un eccesso del solfuro, non si sarebbe mai potuto attendere una reazione marcata di colore.

Infatti, per tingere in rosso violetto netto — con un eccesso di solfuro sodico — 80 cc d'acqua, resi fortemente ammoniacali, non sono stati sufficienti nè 5 nè 8 goccie della soluzione di nitroprussiato, ma bensì 15 goccie (1 cc).

In questo miscuglio vari volumi della soluzione di $Na_2 S$, (2) conservata sotto petrolio, (3) hanno prodotto le colorazioni indicate nello specchietto N. 2

Specchietto N. 2.

0,2	cc	una traccia di colorazione rossiccia
0,5	cc	ancora » » » »
0,75	cc	una colorazione violetto—rossa, chiara
1,00	cc	» » violetta, chiara
1,50	cc	» » violetto—rossa, piuttosto forte
2,0-2,5	cc	» » » » » »

E risultato che vi occorrono circa 1,5 cc della soluzione di solfuro sodico per produrre una colorazione vigorosa col nitroprussiato in 80 cc, cioè in un pò meno del volume totale di liquido risultante quando si titolano, nel modo più in sù indicato, 20 cc di una soluzione di solfato rameico col 0,25 % di Cu.

---

(1) Graham-Otto, Lehrb. d. Chem. Aufl. 3 Bd. II Abt. 1 (1852) 808.

(2) Ho sciolto 20 grm. di solfuro sodico, asciugato su carta bibula, in 1 litro d'acqua. 11,40 cc di questa soluzione precipitarono 0,05 grm. di Cu esattamente, per cui 1 cc del reattivo conterrebbe 0,01662 grm. di $N_2 S. 9 H_2 O$ (240,3), corrispondenti a 0,00439 grm. di Cu (63.6).

(3) La soluzione, rimasta di titolo costante per l'intero periodo, ha servito per tutte le seguenti esperienze, salvo che per quelle sulla formazione del blù metilene. 11.4 cc di essa precipitavano esattamente 0.05 grm. di Cu.

Infatti, si è trattato in quest'ultimo caso di 20 cc della soluzione di rame, di un pò di ammoniaca, di 50 cc d'acqua e di 11,4 cc della soluzione di Na_2 S, oltre ad un pò di acqua del lavaggio delle pareti del matraccio. Saranno stati in complesso un 100 cc di liquido.

Pareva quindi a priori non esclusa la speranza che, impiegando 13 cc del soluto di solfuro sodico, il nitroprussiato, usato come indicatore interno, avesse potuto rilevare un eccesso di solfuro solubile mercè una colorazione violetta del liquido soprastante al precipitato di solfuro di rame.

Ma ciò non avviene, il che risulta, insieme con altro, dai seguenti saggi.

A 20 cc della soluzione rameica al 0,25 % di Cu ho aggiunto 15 goccie (1 cc) della soluzione all'1 % di nitroprussiato, poi un eccesso di ammoniaca. Il liquido blù, limpido, è stato addizionato di 50 cc d'acqua e poi di solfuro sodico, nel modo più in sù descritto, e cioè prima col volume strettamente occorrente del reattivo (11,4 cc) e poi pian piano con altre quantità, agitando dopo ogni aggiunta. Furono così consumati sino a 22 cc, senza che in nessun istante il liquido soprastante al precipitato, anche ben depositato, avesse cambiato in violetto la sua colorazione verdastra, di verde chiaro o di verde cupo.

La ragione dell'insuccesso è da ricercarsi, tra altro, (1) nel fatto che, come già dissi, il solfuro d'ammonio, che evidentemente si forma nel nostro caso, scioglie un pò di solfuro di rame, per cui il liquido diventa verde.

Perciò non riesce nemmeno l'esame di circa 2 cc dei filtrati con una goccia del soluto all'1 % di nitroprussiato, anche se i filtrati si diluiscono al volume doppio, e neppure l'esame mercè l'aggiunta di 2 cc della soluzione di nitroprussiato all'intero filtrato, ottenuto con l'impiego di 12.0 a 16.0 cc del soluto solfureo — in uogo degli 11.4 cc.

2. — **Esperienze in soluzione cupro — tartrato — sodica.**

Ho provato di sostituire all'ammoniaca, come solvente dell'idrato rameico, una soluzione fortemente alcalina di acido tartarico, e cioè quella che serve nelle titulazioni FEHLING secondo le indi-

(1) Altre cause risulteranno appresso.

cazioni di SOXHLET, contenente nel litro 346 grm. di sale di Seignette e 103.2 grm. di idrato sodico. (1)

Tale ripiego, anche se dovesse andare perfettamente al presente nostro scopo, avrebbe però per la pratica sempre il difetto che anche il ferro andrebbe in soluzione, mentre l'ammoniaca precipita l'idrato ferrico.

Si ricordi, poi, che il vetriolo di ferro costituisce la più frequente impurità di quello di rame, sia industriale, che fraudolenta.

a) — Esperienze senza rame.

Ad 80 cc d'acqua ho aggiunto 5 cc della soluzione alcalina tartarica, 15 goccie (1 cc) della soluzione di nitroprussiato all'1 % e poi — al liquido giallo chiaro — la soluzione di solfuro sodico. Ho avuto le seguenti colorazioni:

con	0,5 a 0,7 cc	colorazione	giallo - rossa, poi rosso - gialla
»	0,9 »	»	rossa
»	1,5 »	»	rossa-vino, poi rosso-violetta.

In presenza di 2 cc della soluzione di nitroprussiato etc. le tinte divennero bensì più forti, ma meno nette.

b) — Esperienze coll'intervento di rame.

20 cc della soluzione rameica col 0,25 % di Cu fornirono con 5 cc della detta soluzione tartarica un liquido blù carico, limpido. Si aggiunsero 50 cc d'acqua e poi, da una buretta, il soluto di solfuro sodico, che era stato conservato sotto petrolio.

La prima cosa notata è stata quella che qui si produce un precipitato nero verde, mentre in presenza di ammoniaca risulta un deposito nero bruno.

Occorsero 11.40 cc del reattivo per far sparire l'ultima traccia di rame (reazione terminale al ferrocianuro etc.), quale volume si era pure consumato in presenza di un eccesso di ammoniaca.

---

(1) P. CASAMAJOR avrebbe già fatto uso del sale di Seignette in presenza di soda caustica, in luogo dell'ammoniaca, ma eseguendo la titulazione a caldo e proseguendo coll'aggiunta del Na_2S finchè questo non produceva più un precipitato; vedi; FR. MOHR (1888) l. c. pag. 455, MOHR - CLASSEN (1896) l. c. pag. 524.

Ho prelevato altri 20 cc della stessa soluzione di rame, che ho pure reso alcalini e limpidi mercè l'aggiunta di 5 cc del soluto tartarico e che, dopo l'addizione di 50 cc d'acqua, ho trattato con solfuro di sodio, impiegato in eccesso ed aggiunto nel solito modo frazionato, lento.

Osservai che anche coll'aggiunta di 18 cc della soluzione solfurea il liquido soprastante al solfuro di rame è risultato incoloro.

Ciò a prima vista avrebbe potuto parere promettente. Ho osservato, però, in un altro saggio, che il liquido é risultato del pari incoloro quando vi avevo incorporato prima 15 o 30 goccie (1 o 2 cc) della soluzione all'1 % di nitroprussiato (e della soda caustica in più). (1)

Anche sostituendo all'ammoniaca la soluzione alcalina tartarica non si è, adunque, potuto fare uso del nitroprussiato quale indicatore interno.

Questo può servire, invece, se si esamina una prova filtrata del liquido di reazione, ma in questo caso viene, in quanto alla sensibilità, superato (2) da una soluzione resa fortemente alcalina di acetato di piombo. (3)

A diverse porzioni di 20 cc della soluzione rameica ho sempre aggiunto 5 cc della soluzione alcalina tartarica, poi 50 cc d'acqua e dalla buretta il solfuro sodico in un variabile eccesso, aggiungendo il reattivo in piccole porzioni, dopo oltrepassato, cioè, il volume esattamente richiesto ed agitando ogni volta.

Indi ho filtrato piccole porzioni dei liquidi, distribuendo ogni filtrato in due tubi d'assaggio. Ad una delle serie di prove si è aggiunto del nitroprussiato, all' altra una soluzione alcalina di piombo, e cioè una goccia per volta.

I risultati si vedono nello specchietto N. 3.

---

(1) Secondo Fresenius, Qual. Chem. Analyse, Aufl. 16 (1895) 310, nella ricerca non solo dell'idrogeno solfurato, ma eziandio dei solfuri solubili col nitroprussiato si aggiunge della soda caustica.

(2) Vedi ivi, vedi pure Borntraeger 1893, l. c. p. 519.

(3) Ho aggiunto ad una soluzione di acetato di piombo soda caustica sino alla soluzione del precipitato prima formatosi. Fresenius, Qual. Chem. Analyse, Aufl. 16 (1895) 310

Specchietto N. 3.

Soluz. di Na_2S c.c.	REAZIONE AVUTA COLLA SOLUZIONE	
	di nitroprussiato	alcalina di Pb
12.5	sola colorazione gialla (1)	nessuna reazione
13.0	idem	appena imbrunimento
13.5	subito debole colorazione violetta blu	colorazione brunastra, che dopo poco aumentava
18.0	colorazione violetta, forte	—

Vi è occorso qui un eccesso della soluzione di solfuro sodico di circa 2 cc per produrre col nitroprussiato una reazione come quella che si era ottenuta per lo stesso volume totale di liquido, ma senza l' intervento di rame, con soli 1 ad 1.5 cc. La differenza non è molto grande, ma nè anche trascurabile.

Si affaccia ora la questione perchè il nitroprussiato non abbia potuto funzionare da indicatore interno nella titulazione del rame col solfuro sodico, perfino in assenze di ammoniaca.

Siccome tanto nella serie di saggi col nitroprussiato presente a tutta la titulazione, quanto in quella in cui il nitroprussiato non fu aggiunto che al filtrato, si era sempre addizionato assai lentamente la soluzione del solfuro, e cioè al dì là degli 11 cc in porzioni di 0,2 a 0,3 cc, agitando dopo sino alla depositazione del Cu S, così non si potrebbe sostenere che la durata della titulazione avesse potuto esercitare una qualche maggiore influenza sui risultati nell'uno piuttosto che nell'altro caso.

Disturba l'iposolfito sodico la reazione tra nitroprussiato e Na_2S?

Altrimenti avrei pensato che magari l'iposolfito, che formasi nell' autossidazione della soluzione di Na_2S (Mohr, 1875 l. c. pag. 431), avesse forse potuto esercitare col tempo una qual-

(1) Già nel 1893 avevo rilevato che gli alcali caustici, meno l'ammoniaca, fanno diventare gialle le soluzioni diluite, incolore, di nitroprussiato sodico.

che azione contraria alla reazione tra Na_2S e nitroprussiato sodico.

Ma anche tale azione non sussiste, come dimostrano i seguenti saggi.

α) — *Saggi in soluzione ammoniacale.*

A 50 cc. d'acqua ho aggiunto ammoniaca fino ad odore forte, poi 0,4 cc della soluzione solfurea (0,00665 grm. = 0,0133 % di $Na_2S, 9H_2O$ effettivo), indi 0, 2 e 5 cc di una soluzione all'1 % di iposolfito sodico cristallizzato, contenenti 0, 0,02 e 0,05 grm. del sale, il che fa 0, 0,04 e 0,10 % per i diversi miscugli. In ultimo si aggiunsero 8 goccie della soluzione all' 1 % di nitroprussiato.

I risultati sono stati quelli dello specchietto N. 4.

Specchietto N. 4.

COLORAZIONE del miscuglio	IPOSOLFITO CONTENUTO NEI LIQUIDI		
	niente	0,04	0,10 %
Subito	violet. rossa,chiara	violet. rossa,chiara	violet. rossa,chiara
dopo 15 minuti	rossiccia	rossiccia	rossiccia
» 25 »	appena rossiccia	appena rossiccia	appena rossiccia
» 35 »	giallognuola	giallognuola	giallognuola

β) — *Saggi in soluzione alcalina di acido tartarico.*

In luogo di ammoniaca si sono aggiunti 5 cc della soluzione alcalina di sale di Seignette, procedendo pel resto come nella serie antecedente.

Si deve qui aggiungere il nitroprussiato in ultimo, altrimenti l'alcali libero, fisso, produce la nota colorazione gialla.

I risultati sono riuniti nello specchietto N. 5.

Specchietto N. 5.

COLORAZIONE del miscuglio	IPOSOLFITO CONTENUTO NEI LIQUIDI		
	niente	0,04	0,10 %
Subito	violet. rossa, scura	violetta, scura	violetta, scura
dopo 15 minuti	violetta, più chiara	violetta	violetta
» 35 »	violetta	violetta	violetta
» 1 ora	violacea	violacea	violacea
» 1 » 30 min.	appena violacea	appena violacea	appena violacea
» 2 ora	giallognuola	giallognuola	giallognuola

Le colorazioni sono state più persistenti in questa serie. L'iposolfito non ha esercitato nessuna azione su essa, salvo quella di produrre tinte un po' meno tendenti al rosso.

Avendo 0,05 grammi di rame nelle mie titulazioni richiesto 11,40 cc della soluzione di Na_2S, ottenuta sciogliendo in 1 litro 20 grammi di un vecchio preparato — in parte liquefatto ed imbrunito, da me su carta bibula asciugato — così negli 11. 4 cc della soluzione vi erano 0.1895 grm. di $Na_2S.9H_2O$ effettivo ed in 100 cc 1.662 grm., in luogo del 2 %, pesato, del sale.

Se il rimanente 0,338 % fosse stato formato solamente di iposolfito sodico, allora in 100 cc del soluto vi sarebbero stati 0,1747 grm. di iposolfito e negli 11,4 cc 0,01992 grammi.

Tutto ciò risulta a base delle seguenti equazioni:

$$2\,Na_2S.\,9\,H_2O + 4\,O = Na_2\,S_2\,O_3.\,5\,H_2O + 2\,NaOH + 12\,H_2O$$

$$480.6 \qquad\qquad 248.3$$

$$480.6 : 248.3 = 0{,}338 : X.$$

Ho adoperato, adunque, nelle precedenti due serie (α e β) il doppio ed il quintuplo della quantità di iposolfito che avrebbe potuto entrare in considerazione nella titulazione di 0,05 grm. di rame con la mia soluzione di Na_2S (11,40 cc).

Gli ottenuti risultati dimostrano che non è stato l'iposolfito a frustrare l'impiego del nitroprussiato quale indicatore interno nella titulazione del rame col solfuro sodico.

Ho voluto vedere ancora che cosa avvenisse, aggiungendosi una volta nell'abituale modo lento e l'altra tutto d'un sol colpo un eccesso, più o meno grande, del solfuro e solo in ultimo il nitroprussiato.

Ho misurato perciò cinque volte porzioni di 20 cc della soluzione al 0,25 % di rame, vi ho aggiunto 5 cc della soluzione tartarica fortemente alcalina, poi 50 cc d' acqua e vari volumi, eccessivi, della soluzione di solfuro, ma nel solito modo lento (1).

In ultimo avrei voluto aggiungere sempre prima 15 goccie (1 cc) della soluzione di nitroprussiato all' 1 % e poi altre 15, in modo da raggiungere le 30 goccie (2 cc). Visto, però, che anche con 18 cc. della soluzione del solfuro 15 goccie del soluto di nitroprussiato hanno prodotto una colorazione violetta, debole, così ne ho impiegato sempre 30 goccie (2 cc).

I risultati riporto nello specchietto N. 6.

Specchietto N. 6.

Soluzione di Na_2S c.c.	COLORAZIONE
18.0	violetta blù, netta
15.0	violetta blù, chiara, piuttosto stabile
14.0	violetta blù, molto chiara, piuttosto stabile
13.5	nessuna colorazione
13.0	idem

Che più sopra non si sia trattato di solo effetto di ossidazione, ecc., dimostrano ancora i seguenti sei esperimenti, nei quali la soluzione del solfuro è stata sempre aggiunta di un sol colpo, dunque nel minor possibile lasso di tempo. Agitando poscia energicamente, tutti i liquidi hanno depositato bene già in meno di 2 minuti, di modo che sopra il precipitato nero verdastro si è potuto distinguere il liquido incoloro. Allora si sono addizionati 2 cc per volta delle soluzioni di nitroprussiato all'1 %.

(1) Per l'aggiunta di 18 cc sono occorsi 15 minuti.

Specchietto N. 7.

Soluzione di Na_2S c.c.	COLORAZIONE
18.0	violetta, molto netta, piuttosto persistente
16.0	violetta, chiara, piuttosto persistente
15.0	violetta, chiara, piuttosto persistente
14.0	blù, chiara, ancora piuttosto stabile
13.5	rezione incerta, forse positive
13.0	nessuna reazione più

Paragonando tra loro i risultati di queste ultime due serie di esperienze si potrebbe essere tentati ad arguire che nella prima si fosse fatta manifesta una leggierissima ossidazione di solfuri (confrontinsi i risultati ottenuti con 13.5 cc della soluzione di Na_2S).

Ad un'altra porzione di 20 cc del soluto rameico al 0,25 % di Cu ho aggiunto 5 cc della soluzione alcalina tartarica, 50 cc d'acqua e poi 2 cc della soluzione all'1 % di nitroprussiato. Per quest'ultima addizione il colore blù del liquido è passato (1) quasi subito al colore verde delle soluzioni di sali di nichelio. Bastava, del resto già 1 cc per mutare in verde la colorazione blù.

Fu poi aggiunta la soluzione di solfuro sodico, in ragione di 14-15-16-17-18-19-20 cc, e cioè sempre in piccole porzioni, una volta passati gli 11 cc. L'aggiunta del volume massimo è durata 20 minuti.

Nel liquido soprastante al precipitato di solfuro di rame non si è mai manifestata una colorazione violetta o qualsiasi altra, ma esso è rimasto incoloro. Però, aggiungendo poi all'ultimo liquido altri 2 cc della soluzione di nitroprussiato, è risultato un colore blù, chiaro.

(1) Ciò avviene pel fatto che gli alcali fissi colorano in giallo le soluzioni di nitroprussiato sodico; vedi sopra.

Lo stesso è avvenuto in un'altra serie di saggi, fatti, però, con rapidissime aggiunte del solfuro.

Anche quì, adunque, il nitroprussiato, sin' dal principio aggiunto, non ha potuto spiegare la sua azione sul Na_2S, e cioè a causa dell'eliminazione del suo principio attivo, tanto per precipitazione di questo, magari alterato, insieme col Cu S nello stato di formazione (1), quanto anche per trasformazione (ossidazione ?) di detto principio.

Quest'ultima supposizione vien resa probabile dal seguente esperimento.

Ad 80 cc d'acqua ho aggiunto 5 cc della soluzione alcalina tartarica e 2 cc della soluzione di nitroprussiato all' 1 %. Il liquido diventò molto presto giallo chiaro.

Si agitò ora durante 20 minuti, con all' incirca le interruzioni occorrenti in una titulazione con aggiunta di un eccesso notevole di Na_2S, p. es. di 20 cc in complesso, in piccola porzioni.

Aggiungendo in ultimo al liquido rapidamente da 1 a 17 cc della soluzione di Na_2S non si è mai osservata una colorazione rossa, violetta o blù.

Non mi sono indugiato a studiare se durante quest' agitazione il nitroprussiato sia stato reso inerte verso i solfuri solubili per effetto del solo alcali libero o pure dell'aria o di ambedue questi agenti.

Si potrebbe, a base dei fatti qui esposti, col seguente artificio eseguire una specie di titulazione coll' impiego del nitroprussiato quale indicatore interno, cioè senza filtrazione e pure senza assaggi al tocco.

A 20 cc della soluzione di rame si aggiungerebbero 5 cc del soluto alcalino tartarico — se questi bastano, altrimenti se ne impiegherebbe di più — poi 50 cc d'acqua, indi, di un sol colpo, un dato volume della soluzione di Na_2S. Dopo agitazione energica si osserverebbe il miscuglio. Se il liquido soprastante al solfuro di rame dovesse essere ancora celeste o bluastro, si continuerebbe coll'aggiungere Na_2S, agitare, ecc. Poi si addizionerebbero 2 cc di una soluzione all'1 % di nitroprussiato.

---

(1) Il Cu S già formato non avrebbe questa capacità. Infatti, aggiungendosi del nitroprussiato dopo la precipitazione del rame con un sufficiente eccesso di Na_2S, si manifesta la colorazione violetta.

A secondo che si manifestasse ora una colorazione violetta o non, si ripeterebbe la prova con un volume minore o maggiore del liquido titulato, sempre addizionando in ultimo 2 cc del soluto di nitroprussiato.

Così si avrebbero in fine due risultati tra di loro non molto divergenti (da 0.5 ad 1.0 cc circa), corrispondenti l'uno ad una colorazione violetta chiara, ma non incerta, e l'altro ad un liquido incoloro.

La media di queste due letture si porrebbe nei calcoli come consumo reale della soluzione di solfuro sodico, controllata naturalmente collo stesso procedimento.

Esso, applicato a quella soluzione di solfato di rame col 0,25 % di Cu, ha fornito i seguenti dati.

A 20 cc del liquido rameico ho aggiunto 5 cc della soluzione alcalina tartarica e 50 cc d'acqua, poi, di un sol colpo sempre, vari volumi del soluto solforico, in ultimo 2 cc della soluzione all'1 % di nitroprussiato.

Ho osservato, dopo buona agitazione, le colorazioni indicate nello specchietto N. 8.

Specchietto N. 8.

Soluzione di Na_2S c.c.	COLORAZIONE
15–18	violetta blù, piuttosto stabile
14	violetta blù, chiara
13.5	reazione incerta, forse positiva

Sarebbe così risultato un volume tra 13.5 e 14.0 cc, in media di 13.75 cc, come cifra da porsi nei calcoli, mentre coll'impiego del ferrocianuro, per svelare residuali traccie di Cu, si era giunto al volume di 11.40 cc soltanto.

Il fatto che, nella ricerca di un eccesso di solfuro, si sono consumati circa 2.1 a 2.6 cc del reattivo solfureo in più che nella ricerca della completa sparizione del rame disciolto, non sarebbe di serio pregiudizio, una volta che tanto la soluzione di rame di titolo noto quanto quelle da esaminarsi verrebbero titolate nello stesso modo.

Il male sta solo in ciò che il termine della titulazione non é così ben marcato come nella ricerca delle ultime traccie di rame mercè il ferrociamuro in presenza di un eccesso di acido acetico.

Perciò non faccio l'apologia di tale metodo, che potrebbe, però, forse rendere qualche servizio in dati casi speciali, ed ove non fosse richiesta una precisione estrema.

Che una soluzione alcalina di piombo, la quale, in quanto alla sensibilità, supera il nitroprussiato, non possa servire da indicatore interno nella titulazione del rame coi solfuri solubili, s'intende, essendo che pure il solfuro di piombo è insolubile e nero.

Vi sarebbe ancora un terzo procedimento per riconoscere i solfuri solubili, oltre i due basati sull'impiego del nitroprussiato e di sali dei metalli che danno solfuri neri, come per esempio il piombo.

Questo metodo, ideato da CARO, controllato, pubblicato e lodato da E. FISCHER, più sensibile ancora di quelli all'acetato di piombo ed al nitroprussiato, che si applicano in soluzione neutra od alcalina, è basato sulla formazione di blù metilene.

Però, per avere la reazione occorre un ambiente acido, mentre noi trattiamo qui della titulazione del rame in soluzione alcalina. E evidente, perciò, che il procedimento non potrebbe essere applicato al liquido di reazione stesso, che è alcalino, ma solamente a prove filtrate di esso.

PARTE 3.ª

VII. — **Metodi al tocco o con filtrazione per riconoscere il termine della reazione nelle titulazioni del rame col solfuro sodico.**

Nei casi in cui, pur volendo stabilire il termine della titulazione mercè la ricerca di un piccolo eccesso di solfuro sodico, non si intendesse di servirsi del sopra descritto artificio, non resterebbe altra via che di rinunciare agli indicatori interni e di procedere a dei saggi al tocco od alla filtrazione dei liquidi per rintracciarvi poi il $Na_2 S$.

Anche qui, naturalmente, le reazioni riescono più nette se l'idrato di rame viene tenuto disciolto, non già per l'aggiunta di

ammoniaca in eccesso, ma di una soluzione alcalina di un tartrato.

Divido questo capitolo nelle seguenti due parti:

a. — Ricerca di un piccolo residuo di rame disciolto.
b. — » » » » eccesso di solfuro solubile.

a) — **Ricerca di un piccolo residuo di rame disciolto.**

A tale uopo sono stati proposti due reattivi, cioè il solfuro di zinco precipitato ed il ferrocianuro di potassio.

A proposito del solfuro di zinco devo anzi tutto rilevare che in un punto della mia nota del 1893 (ivi pag. 518) — non saprei per quale strana combinazione (1) — esso figura erroneamente come un reattivo per la ricerca non già del rame, ma bensì del solfuro sodico, mentre in un altro sito (ivi pag. 520) le cose sono a dovere esposte.

La proposta di impiegare il solfuro di zinco umido, di fresco precipitato e spalmato su carta da filtro, come reattivo pel rame, è del KUENZEL (1863, l. c). Si precipita una soluzione ammoniacale di un sale di zinco, non troppo diluita, parzialmente con solfuro d'ammonio e si versa tutta la massa su carta da filtro piegata in vari strati, di cui quelli inferiori assorbono il liquido soverchio. La massa pastosa si distribuisce con una spatola uniformemente sulla carta.

Se in un liquido, di reazione alcalina, vi è del rame, allora una goccia di esso produrrà su quella carta una reazione con formazione di solfuro di rame, il quale farà comparire sul fondo bianco una macchia scura più o meno marcata.

Il ferrocianuro di potassico, sempre in medio acido per acido acetico, (2) si può aggiungere ad una prova filtrata o pure impiegare in saggi al tocco, su carta da filtro liscia o su porcellana.

---

(1) Tutto il relativo gruppo di periodi è confuso ed errato. Infatti, si è detto che, per riconoscere un eccesso di Na_2S, fosse servita a MOHR una soluzione alcalina di piombo ed a KUENZEL il solfuro di zinco. Fu detto ivi ancora che i due reattivi non dovessero venire più colorati in bruno. La verità è, invece, che i sali di rame disciolti abbruniscono il solfuro di zinco, mentre i solfuri disciolti fanno lo stesso colla soluzione alcalina di piombo.

(2) Impiegai sempre un miscuglio, di fresco preparato, di acido acetico al 30 % con una soluzione molto diluita di ferrocianuro potassico.

Sensibilità delle reazioni per l'ossido di rame disciolto.

L'esame in bianco di questi tre, rispettivamente, anche quattro modi di procedere mi ha dato i seguenti risultati, impiegando sempre una soluzione di solfato di rame al 9.8153 $^{0}/_{00}$, ossia col 0,25 $^{0}/_{0}$ di rame, della quale ho aggiunto vari volumi a 50 cc d'acqua, resi fortemente ammoniacali.

Lo specchietto N. 9 riporta i risultati avuti per la ricerca di traccie di rame.

Specchietto N. 9.

Soluzione rameica aggiunta c.c.	Contenuti dei miscugli in Cu $^{0}/_{0}$	COLORE delle miscele	REAZIONI OSSERVATE			
			COL FERROCIANURO			col solfuro di zinco al tocco
			in tubo d'assaggio	al tocco		
				su porcellana	su carta	
0.05	0.00025	incolore	nessuna reazione	nessuna reaz.	nessuna reaz.	nessuna reazione
0.10	0.00050	idem	presto leggiera coloraz.	idem	idem	idem
0.15	0.00075	idem	quasi subito reazione	idem	idem	idem
0.50	0.00250	bluastro, chiaro	—	appena una reazione	idem	appena una reaz.
1.00	0.00500	più bluastro	—	leggiera reaz.	idem	reaz. debolissima
2.00	0.01000	blù chiaro	—	reazione piuttosto forte	idem	reazione netta, macchia bruna, chiara
3.00	0.01500	blù piuttosto forte	—	reaz. più forte	reazione debole ma netta	reazione più forte
4.00	0.02000	idem	—	subito reazione forte	subito reazione netta	reazione ancora più forte

La reazione più sensibile si è dimostrata quella col ferrocianuro, aggiungendo del soluto di questo una goccia a circa 2 cc della soluzione rameica, resi acidi per acido acetico.

Coll'impiego di 0.10 cc della soluzione di rame, il che corrisponde ad un contenuto del miscuglio in solfato di rame del 0,001963 $^{0}/_{0}$ (0,00050 $^{0}/_{0}$ Cu), si è avuta appena una reazione col prussiato giallo.

Nel 1893 ne era stato sufficiente il 0,00346 %, mentre il 0,00173 % non lo era stato. I risultati concordano quindi abbastanza bene, se si riflette come è difficile il ricordarsi, e poi paragonare tra di loro, reazioni che non si manifestano che per un più o meno lento e forte mutamento di colore e che, per giunta, si sono avute a diverse, anche lontane epoche.

Lo stesso reattivo impiegato al tocco su porcellana dà risultati già molto meno soddisfacenti. Infatti, per produrre un primo, netto indizio di reazione vi è occorsa l'aggiunta di 1 cc della soluzione rameica ossia un contenuto del liquido totale in solfato di rame del 0.0196 % (0.0050 % Cu).

Assai peggiori ancora sono i risultati se si fa la reazione al tocco su carta da filtro. Sono occorsi allora ben 3 cc della soluzione rameica per produrre una reazione netta, ma debole. Trattasi qui già del 0,0588 % di solfato di rame (0,0150 % di Cu) nel liquido complessivo. (1)

L'assaggio al tocco sulla carta al solfuro di zinco si é mostrato circa dello stesso valore, cioè della medesima delicatezza come quello, molto più semplice, col ferrocianuro al tocco su porcellana.

A corroborare i risultati di questa serie di saggi in bianco serviranno i seguenti verdetti dei medesimi reattivi nella titulazione del rame, con termine nella sparizione dell'ultima traccia di rame disciolto.

A varie porzioni di 20 cc per volta della soluzione col 0,25 % di Cu ho aggiunto ammoniaca in eccesso, 50 cc d'acqua e poi la soluzione di solfuro sodico. Dopo l'impiego di 10 cc di quest'ultima ho cominciato a fare dei saggi al tocco, ecc., di cui i risultati sono contenuti nello specchietto N. 10.

---

(1) Questo fatto, detto tra parentesi, dimostra come devono essere poco attendibili i risultati delle titulazioni Fehling, se in queste, come spesso ho visto praticare, si fissa il termine della reazione mercè il saggio col ferrocianuro al tocco su carta bibula, invece di filtrare una prova ed aggiungervi prima acido acetico e poi una goccia di una soluzione diluitissima del prussiato giallo.

Specchietto N. 10.

Soluzione sulfurea aggiunta c.c.	COLORE del liquido sopra il CuS	REAZIONI AVUTE			
		COL FERROCIANURO.			col ZuS al tocco
		in tubo d'assaggio	al tocco		
			su porcellana	su carta	
10.00	bluastro	—	debolissima reazione	nessuna reazione	macchia bruna, chiara
10.50	verdastro	—	traccia di reazione	idem	appena più reazione
11.00	incerto (incoloro?)	—	appena traccia di reazione	idem	nessuna reazione
11.35	incoloro	traccia di reazione	—	—	—
11.45	idem	nessuna reazione	—	—	—

Questi risultati confermano essenzialmente quanto si era trovato, nei saggi in bianco, sulla sensibilità dei quattro modi di rintracciare piccola quantità di rame.

Sono queste le ragioni perchè io preferisco di fissare il termine della titulazione in una prova filtrata, e non già in qualsiasi modo al tocco nè col ferrocianuro, nè col solfuro di zinco.

A circa 2 cc del filtrato, resi acidi per acido acetico, si aggiunge qualche goccia della soluzione di ferrocianuro.

b). — **Ricerca di un piccolo eccesso di solfuro solubile**.

Come reattivi a tale uopo ho studiato preparati di piombo, il nitroprussiato di sodio ed il solfato di p - amidodimetilanilina.

Che questi corpi non possono servire come indicatori interni ho già più in sù documentato.

In primo luogo mi occuperò per ora dei sali di piombo e del nitroprussiato.

Sensibilità delle reazioni pel Na_2S.

Anche di esse ho voluto stabilire la sensibilità, da prima mercè prove in bianco.

Di preparati di piombo ho impiegato da un lato la carta bibula al piombo, dall'altro canto una soluzione alcalina di piombo,

sia aggiunta al liquido in tubo di assaggio, che messa in contatto con esso al tocco, su porcellana o su carta da filtro.

Il nitroprussiato l'ho anche addizionato direttamento ad una prova della soluzione di Na_2S o pure l'ho messo in contatto con questa al tocco, tanto su porcellana che su carta da filtro, liscia.

La carta al piombo, sempre di fresco preparata, (1) l'ho ottenuto bagnando della carta da filtro, liscia (2), in una soluzione di acetato basico di piombo della densità 1.260 e lasciandola asciugare su carta bibula, alla luce diffusa, lontana da gaz chimicamente attivi.

Per avere la soluzione alcalina di piombo ho aggiunto ad una soluzione di acetato di piombo tanta lisciva di soda da far ridisciogliere il precipitato bianco che nel principio si era formato (3).

La soluzione di nitroprussiato sodico era quella all' 1 %, spesso rinnovata, perchè si decompone con depositazione di un precipitato blù.

α. Sensibilità dei preparati di piombo verso il solfuro di sodio.

Ho operato colla carta al piombo e con una soluzione alcalina del metallo.

1. — *Sensibilità della carta al piombo verso il* Na_2S.

A 50 cc d' acqua, pura o resa fortemente ammoniacale, o magari ancora addizionata di 2 cc di una soluzione di iposolfito sodico all'1 %, si sono aggiunti vari volumi della soluzione di Na_2S, e coi miscugli si è eseguito il saggio al tocco su quella carta.

Si desumano dallo specchietto N. 11 le reazioni avute sulla carta.

---

(1) Carta così preparata, conservata per circa un mese, ha mostrato ancora la stessa sensibilità, ma essa era diventata dura e poco bibula, probabilmente in seguito alla formazione di carbonato di piombo. Non era quindi più bene servibile.

(2) Carta svedese, già estratta con acidi, ecc.

(3) Fresenius, Qual. Chem. Analyse, Aufl. 16 (1895) pag. 310.

Specchietto N. 11.

Soluzione di Na_2S aggiunta c.c.	Contenuti dei miscugli in Na_2S, $9H_2O$ %	ACQUA SOLA	ACQUA AMMONIACALE	ACQUA AMMONIACALE con iposolfito
0.10	0.0033	Anello griggio, molto chiaro	Anello griggio, assai chiaro	Anello griggio, molto chiaro
0.20	0.0066	Anello griggio, più marcato	Anello griggio, più marcato	—
0.45	0.0149	—	Anello griggio, ancora più marcato	—
0.60	0.0199	Anello distinto, griggio chiaro	Anello griggio, ancora più forte	—
1.00	0.0332	Anello griggio, molto netto	—	—
1.50	0.0498	Anello nero, netto	—	—

Non si è notata differenza per la presenza di ammoniaca o dell'iposolfito.

2. — *Sensibilità di soluzioni alcaline di piombo verso il* Na_2S.

1. — In soluzione.
2. — Al tocco su porcellana.
3. — » » carta.

A 50 cc d'acqua, pura o resa ammoniacale od ancora addizionata inoltre di 2 cc di una soluzione all' 1 % di iposolfito (1), si sono aggiunti vari volùmi di quella soluzione di Na_2S, conservata sotto petrolio. Indi ai miscugli si sono addizionati due goccie per volta della soluzione alcalina di Pb.

Per i saggi al tocco, poi, si è impiegata 1 goccia per volta del liquido e del reattivo.

Lo specchietto N. 12 riflette gli ottenuti risultati.

---

(1) Il contenuto del miscuglio in iposolfito risulta così in 0,02 grm. ossia circa il 0,04 %.

Specchietto N. 12.

Soluzione di Na_2S aggiunta c.c.	Contenuti dei miscugli in $Na_2S, 9H_2O$ %	ACQUA SOLA	ACQUA AMMONIACALE	ACQUA AMMONIACALE con iposolfito
		1. — In soluzione:		
0.05	0.0016	colorazione brunastra, netta	colorazione brunastra, netta	coloraz. brunastra, netta
0.10	0.0033	colorazione bruna, chiara	colorazione bruna, chiara	colorazione bruna, chiara
		2. — Al tocco su porcellana:		
0.10	0.0033	traccia di reazione	reazione debolissima	—
0.20	0.0066	subito debole reazione	reazione più forte	—
0.40	0.0132	reazione piuttosto forte	reazione piuttosto forte	—
0.60	0.0199	reazione forte	reazione forte	—
0.70	0.0232	idem	idem	—
		3. — Al tocco su carta da filtro, liscia		
		α) portando sulla carta prima la soluzione di Na_2S:		
0.60	0.0199	—	appena traccia di reazione	—
1.00	0.0332	—	idem	traccia di reazione
1.50	0.0498	—	reazione debole	—
2.00	0.0664	appena reazione visibile	reazione debole, piuttosto netta	—
2.50	0.0830	reazione netta, assai debole	—	—
3.00	0.0996	linea nera, netta	—	—
		β) portando sulla carta prima la soluzione di piombo:		
0.10	0.0033	nessuna reazione	nessuna reazione	—
0.15	0.0050	idem	idem	—
0.20	0.0066	traccia di reazione	—	—
0.25	0.0083	—	traccia di reazione	—
0.40	0.0132	reazione un pò più forte	reazione piuttosto netta	—
0.60	0.0199	—	reazione più forte	—
0.70	0.0232	debolissima reazione	—	—
0.90	0.0297	debole reazione	—	—
1.20	0.0396	reazione piuttosto netta (1)	—	—

(1) Secondo Mohr (1875 p. 459) occorrono 0,75 c.c. di una soluzione di Na_2S, della quale 1 c.c. corrispondeva a 0.01 grm. di rame, aggiunti a 50 c.c. d'acqua, per avere colla soluzione di piombo la reazione al tocco su carta. Ciò corrisponde all'aggiunta di 1.72 c.c. della mia soluzione solfurea, di cui 1 c.c. corrisponde a 0.00439 grm. di rame $\left(\frac{0.75 \times 0.01}{0.00439} = 1.72\right)$. Osservo che Mohr ha parlato di reazioni ben nette, con marcata linea, quasi nera. Perciò gli è occorso un maggiore eccesso del solfuro che non a me (1.20 c.c.).

In quanto alle reazioni in genere degli studiati preparati di piombo col solfuro di sodio è risultato che l'aggiunta della soluzione di Pb direttamente al liquido ha dato i migliori risultati, come pure che l'applicazione della carta al piombo ed il saggio al tocco su porcellane sono circa dello stesso valore tra di loro, per le soluzioni pure di Na_2S.

Nei saggi al tocco la presenza di ammoniaca ha in generale alquanto rinforzato la reazione

L'iposolfito non ha espletato influenza di sorta.

Nei saggi in soluzione (*1.*) anche l'ammoniaca era rimasta inerte.

Facendo il saggio al tocco su carta liscia da filtro, si hanno risultati diversi secondo l'ordine con cui si portano sulla carta i due liquidi.

Se si aggiunge prima la soluzione piombica e poi quella contenente Na_2S, la sensibilità è notevolmente maggiore, non occorrendo che 0,25 cc del reattivo.

Il modo inverso dà risultati assai più scadenti, essendo allora necessari 0,6 a 1,0 cc per dare il primo cenno di reazione.

Aveva perciò ragione Fr. Mohr (1875 l. c. pag 458) di insistere che si portasse sulla carta prima la soluzione piombica e poi l'altra.

Il fatto stesso il Mohr aveva attribuito alla maggiore densità del reattivo piombico. Qui si forma una linea quasi nera all'incontro delle macchie umide, nell'altro caso, invece, una zona colorata allargata, slavata, molto meno netta.

Forse la differenza potrebbe anche dipendere dal fatto, da me constatato, (1) che, cioè, la carta è capace di attrarre e fissare discrete quantità di piombo da soluzioni alcaline, che può cedere poi all'acido nitrico.

Perciò, portando una goccia di soluto alcalino di piombo su carta asciutta, il piombo sarebbe in gran parte subito fissato, mentre nell'altro caso la soluzione piombica verrebbe diluita con quella del solfuro, la quale già si trova sulla carta. Perciò, nel secondo caso vi sono reazioni meno marcate.

β. **Sensibilità del nitroprussiato sodico verso il solfuro di sodio.**

1. — In soluzione.
2. — Al tocco su porcellana.
3. — » » » carta.

(1) Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 28 (1895) 671-92, ivi pag. 681.

A 50 cc d'acqua, pura o resa ammoniacale, od ancora addizionata di 2 cc di una soluzione di iposolfito all'1 %, ho aggiunto diversi volumi della medesima soluzione di solfuro sodico e poi 5 goccie per volta del soluto dell'indicatore.

Per l'esame al tocco impiegai 1 goccia per sorta, sia del liquido solfureo che dell'indicatore.

I risultati si trovano nello specchietto N 13.

SPECCHIETTO N. 13.

Soluzione di Na_2S aggiunta c.c.	Contenuti dei miscugli in $Na_2S, 9H_2O$ %	ACQUA SOLA	ACQUA AMMONIACALE	ACQUA AMMONIACALE con iposolfito (0,02 grm. ossia 0,04 % di iposolfito sodico)
		1. — In soluzione:		
0.20	0.0066	nessuna reazione	colore rossiccio	colore rossiccio
0.40	0.0133	idem	colore rosso chiaro	—
0.50	0.0166	colore rossiccio	—	—
0.70	0.0232	—	violetto rosso, bello	—
0.80	0.0266	colore rosso chiaro	—	—
1.20	0.0398	violetto rosso, bello	—	—
		2. — Al tocco su porcellana:		
0.25	0.0083	—	appena una reazione	—
0.45	0.0149	—	idem	—
0.60	0.0199	—	reazione piuttosto forte	—
1.00	0.0332	—	subito reazione piuttosto forte	—
1.50	0.0498	—	reazione forte, violetta	—
2.00	0.0664	—	idem	—
		3. — Al tocco su carta:		
1.50	0.0498	nessuna reazione	nessuna reazione	nessuna reazione
2.00	0.0664	idem	traccia di reazione	traccia di reazione
2.50	0.0830	appena una reazione	reazione debole, ma netta	reazione debole, ma netta
3.00	0.0996	reazione molto debole	reazione più forte	reazione più forte
5.00	0.1662	reazione piuttosto forte, violetta	—	—

Anche coll'impiego del nitroprussiato le reazioni più nette ha dato la diretta aggiunta di un pò di questo ad un piccolo volume (2 cc) del soluto solfureo.

L'ammoniaca ha un pò favorito la reazione e l'iposolfito non l'ha danneggiato.

L'impiego di carta più spessa non ha inalzato la sensibilità della reazione.

Si é dimostrato qui indifferente se si è portata sulla carta prima la soluzione del solfuro o quella dell'indicatore.

Anche qui i saggi su porcellana hanno dato risultati netti assai prima che non quelli su carta.

In generale il nitroprussiato, « ceteris paribus », si è rivelato un reattivo meno sensibile per i solfuri che non i sali di piombo, come avevo già dimostrato (1893 p. 519) per il caso speciale dell'aggiunta dei due reattivi a piccoli volumi della soluzione solfurea, diluita (circa 2 cc).

Riconoscimento di un eccesso di Na_2S, nelle titulazioni del rame per mezzo di preparati piombici.

L' esame consisteva nell' aggiungere soluzione alcalina di piombo ad una frazione filtrata del liquido di reazione o nella diretta prova di esso liquido su carta al piombo.

α. — Il rame era in soluzione ammoniacale.

Già nel descrivere dettagliatamente il modo come io eseguo la titulazione del rame, in soluzione ammoniacale, col Na_2S avevo accennato al fatto che, quando tutto il rame è stato eliminato e quando vi è un eccesso di Na_2S, il liquido assume una colorazione verdastra sino a verde e che delle volte esso non deposita nemmeno bene, restando bruno.

Il colore verde dipende da un po' di rame ridisciolto, la colorazione bruna da una troppo rapida aggiunta del reattivo, dopo che il rame era stato già quasi tutto precipitato.

Dissi perciò che io preferisco di titulare sino alla completa sparizione del rame, anzicchè sino alla presenza di un certo eccesso di Na_2S.

Come preparati di piombo ho impiegato la già descritta carta all'acetato di piombo — di fresco confezionata — e la soluzione alcalina di piombo.

1. — *Esame al tocco colla carta di piombo.*

A 20 cc della soluzione al 0,25 % di rame, resi fortemente ammoniacali, si aggiunsero 50 cc d' acqua e prima 10 cc della soluzione di Na_2S. Si agitò e si osservò il liquido, ben depositato. Indi si aggiunse, in piccole porzioni (di 0,2 a 0,3 cc), ripetutamente altri volumi del reattivo, si agitò ogni volta sino a completa deposizione del CuS e si osservarono i liquidi, che in parte si esaminarono pure al tocco su carta al piombo.

I risultati sono stati quelli emergenti dallo specchietto N. 14.

Specchietto N. 14.

Soluzione di Na_2S aggiunta c.c.	COLORE DEL LIQUIDO sopra il CuS	REAZIONE sulla carta al piombo
10.00	bluastro	—
10.50	verdastro	—
10.80	idem	—
11.00	incerto (incoloro ?)	—
11.20 (1)	idem	—
11.40 (2)	incoloro	—
11.50	idem	nessuna reazione
11.65	traccia verdastro	idem
11.80	verdastro	idem
12.00	verde chiaro	idem
12.20	idem	idem
12.40	verde giallo	idem
12.70	idem	idem
13.00	idem	traccia di reazione
13.50	verde chiaro	reazione piuttosto forte
14.00	verde	orlo nero, netto
14.60	idem	idem
15.00	verde scuro	orlo nero, forte reazione
18.00	idem	—

(1) Altro Na_2S produceva ancora una colorazione brunastra.

(2) In un saggio parallelo il ferrocianuro non produceva più una reazione nel filtrato, reso acido.

Già un eccesso di 0,4 cc del reattivo ha reso verdastro il liquido.

Vi è occorso un eccesso di circa 2 cc del soluto solfureo (0,03324 grm. di $Na_2S. 9H_2O$) per produrre una reazione netta sulla carta al piombo.

Secondo i risultati riportati nello specchietto N. 14, nella titulazione del rame in soluzione ammoniacale, un eccesso di Na_2S si avverte assai meglio per la colorazione del liquido soprastante al CuS che non per la reazione su carta al piombo.

2. — *Saggi colla soluzione alcalina di piombo.*

A varie porzioni di 20 cc della soluzione di rame, resi fortemente ammoniacali, poi addizionati di 50 cc d' acqua, si aggiunse lentamente la stessa soluzione di Na_2S, inalterata, in varie misure.

Indi si applicò una soluzione alcalina di piombo, sia al filtrato, che, al tocco, su porcellana e su carta. Nell'ultimo caso si portava sulla carta sempre prima il reattivo piombico e poi il liquido da esaminare.

Lo specchietto N. 15 riflette i risultati di questi saggi.

Specchietto N. 15.

Soluzione solfurea aggiunta c.c.	REAZIONE COLLA SOLUZIONE ALCALINA DI PIOMBO		
	in tubo d'assaggio	AL TOCCO	
		su porcellana	su carta
11.40 (1)	nessuna reazione	—	—
11.60	idem	—	—
11.70	idem	—	—
12 00	non osservabile (2)	—	—
12.50	idem (3)	—	—
13.00	idem	nessuna reazione	nessuna reazione
13.50	idem	idem (4)	idem
14.00	idem	reazione incerta	idem
15.00	idem	traccia di reazione	idem
16.00	idem	reazione netta	idem
17.00	idem	reazione forte	traccia di reazione
18.00	reazione debole, che aumentava	reazione fortissima	reazione piuttosto forte
19.00	reazione piuttosto forte	—	—

(1) 11,4 cc era il volume precisamente richiesto di solfuro.

(2) Il filtrato stesso era verde chiaro, perciò l'esame col sale di Pb è stato impossibile.

(3) Il filtrato era verde giallo, come in tutti i seguenti casi.

(4) Nei saggi con 14–16 cc prove filtrate hanno dato, su porcellana, gli identici risultati.

. — Il rame era tenuto sciolto in una soluzione alcalina di sale di Seignette.

A varie porzioni di 20 cc della stessa soluzione rameica si aggiunsero 5 cc della sumentovata soluzione alcalina di tartrato potassico-sodico, 50 cc d'acqua e vari volumi, eccedenti, del liquido solfureo, facendo ogni volta saggi al tocco, ecc., coi liquidi agitati e ben depositati, tutti incolori.

Per i risultati veggasi lo specchietto N. 16.

Specchietto N. 16.

Soluzione solfurea aggiunta c.c.	REAZIONE colla carta al piombo	REAZIONE COLLA SOLUZIONE ALCALINA DI PIOMBO		
		in tubo di assaggio	AL TOCCO	
			su porcellana	su carta
12,5	nessuna reazione	nessuna reazione	—	—
13.0	traccia di reazione	traccia di reazione	—	—
13,5	reazione piuttosto forte	reazione bruna	—	—
14.0	orlo nero, netto	—	nessuna reazione	nessuna reazione
15,0	orlo, nero, forte	—	traccia di reaztone	idem
16,0	—	—	reazione piuttostò forte	idem
17,0	—	—	. reazione forte	traccia di reazione
18.0	—	—	fortissima reazione	reazione netta

Tanto in soluzione ammoniacale, che in presenza del sale di Seignette e di alcali libero, l'esame colla carta al Pb ha richiesto un eccesso di circa 2 cc per avere una reazione piuttosto forte.

Ciò vale per la carta di recente preparazione. Impiegando, invece, di quella che datava da un mese, indurita e diventata poco assorbente, vi sono occorsi 15 cc del soluto sulfureo, in luogo di 13 cc, per avere il primo cenno di reazione.

Pel saggio al tocco su porcellana non è più bastato che un eccesso di circa 4,5 cc.

E per l'esame al tocco su carta, a dovere eseguito, (1) è stata necessaria perfino un'eccedenza di 6,5 cc al di là del

(1) Si portò, cioè, sulla carta prima la soluzione alcalina di piombo e poi l'altro liquido.

volume della soluzione di Na_2S sufficiente per eliminare tutto il rame, (1) cioè al di là di 11,4 cc.

Un esame del liquido ammoniacale (2 cc) in tubo d'assaggio con 1 goccia della soluzione alcalina di piombo è stato impossibile, perchè il proprio colore verdastro del filtrato ha impedito l'osservazione di un eventuale cambiamento di colore, salvo l'impiego di circa 6,5 cc del reattivo solfureo in eccesso.

Invece, quando il rame era stato tenuto in soluzione per mezzo di un tartrato e di un forte eccesso di alcali libero, allora il filtrato, incoloro, ha dato una reazione piuttosto forte già con 2 cc del soluto solfureo in eccesso.

Notevole è risultato il distacco tra gli indicati eccessi (da 2 a 4.5 e 6.5 cc) ed i volumi di reattivo solfureo occorsi nei saggi in bianco per produrre le reazioni colla medesima intensità, volumi che ho naturalmente raddoppiato (trovando allora 0,2 a 0,8 ed 1,2 cc), perchè questi saggi erano stati istituiti con soli 50 cc di liquido.

Riconoscimento di un eccesso di Na_2S, nelle titulazioni del rame, per mezzo del nitroprussiato sodico.

Si fecero dei saggi mercè l'aggiunta del reattivo ad una piccola prova, filtrata, del liquido di reazione e coll'esame al tocco.

α. — Il rame era in soluzione ammoniacale.

Mi sono di nuovo servito di una soluzione di nitroprussiato sodico all'1 %, di recente preparazione.

Ho eseguito l'esame in un tubetto da prova (col filtrato) ed i saggi al tocco su porcellana e su carta bianca da filtro.

A diverse porzioni, di 20 cc per sorta, della soluzione al 0,25 % di rame, resi fortemente ammoniacali, si sono aggiunti 50 cc d'acqua e poi vari volumi della solita soluzione di Na_2S.

---

(1) Secondo Mohr (1875 l. c. pag. 459) sarebbero stati richiesti 1.3 cc di un soluto di Na_2S, del quale 1 cc corrisponde a 0,01 grm. di rame, aggiunti a 100 cc di acqua, per produrre « al tocco » su carta colla soluzione alcalina di piombo una reazione ben netta. Lo stesso effetto avrebbero dovuto raggiungere 2,96 $\left(= \frac{1.3 \times 11.4}{0,05}\right)$ della mia soluzione.

Ora, nella titulazione di 20 cc della soluzione di rame al 0,25 %, il volume totale del liquido è di circa 100 cc.

La differenza tra 6,5 e 2,96, cioè di 3,54, è notevole. E vero, però, altresì che la cifra di Mohr si riferisce a saggi in bianco, mentre la mia proviene da esperienze pratiche, cioé da titulazioni di rame.

Ho avuto i risultati riportati nello specchietto n. 17.

Specchietto N. 17.

Soluzione di Na_2S aggiunta c.c.	REAZIONE COL NITROPRUSSIATO		
	nel tubo d'assaggio	AL TOCCO	
		su porcellana	su carta
12.0	non osservabile	nessuna reazione	nessuna reazione
13.0	idem	idem	idem
14.0	idem	idem	idem
14.5	idem	traccia di reazione	idem
15.0	idem	reazione più netta	idem
16.0	idem	reazione ancora piú netta, ma sempre debole	traccia di reazione
17.0	idem	reazione piuttosto forte	idem
18.0	idem	reazione distinta, netta	reazione netta
20.0	—	reazione forte	reazione netta, ma debole

Risultati identici hanno dato alcune serie di saggi (con 14,5 e 16,0 cc), nei quali i filtrati sono stati esaminati al tocco su porcellana.

Anche, diluendo al volume doppio il fiiltrato avuto con 16 cc del reattivo solfureo, 1 goccia del soluto di nitroprussiato non ha fatto mutare il colore, verde cupo, di 2 cc del filtrato, nemmeno coll'aggiunta di un pò di lisciva di soda.

Quì sono occorsi eccessi di 5,5 e 8,5 cc del reattivo solfureo per produrre al tocco su porcellane e su carta delle reazioni piuttosto forti.

β. — **Il rame era disciolto in una soluzione alcalina di tartrati.**

20 cc per volta della soluzione di rame al 0,25 % vennero addizionati di 5 cc del solito liquido tartarico alcalino, poi di 50 cc d'acqua e della nota soluzione solfurea, in vari rapporti. Dopo forte agitazione si filtrò.

A 2 cc per sorta dei filtrati, sempre incolori, ho aggiunto 1 goccia della soluzione di nitroprussiato.

I risultati, già riportati là dove si parlava della ricerca di un indicatore interno, sono contenuti nello specchietto N. 18.

Specchietto N. 18.

SOLUZIONE di Na_2S aggiunta c.c.	REAZIONE COL NITROPRUSSIATO
12.4–13.0	solamente colorazione gialla
13.5	colorazione violetta blù, debole
18.0	colorazione violetta, forte

Essendo i filtrati incolori, è stato qui agevole il loro esame.

E stato necessario un eccesso di circa 2 a 3 cc del reattivo solfureo, un po' più che coll'impiego (vedi sopra) della carta al piombo o della soluzione alcalina di piombo in tubo d'assaggio, per avere una reazione piuttosto, ma non veramente forte.

Impiegando il nitroprussiato quale reattivo per i solfuri solubili è stato impossibile riconoscere il termine della titulazione, aggiungendo il reattivo al filtrato, qualora il rame era tenuto in soluzione coll'ammoniaca.

Invece, per una soluzione alcalina tartarica è bastato un eccesso di 2,5 cc della soluzione solfurea per avere una reazione netta.

Per i saggi al tocco su porcellana occorsero 6,5 cc in eccesso e per gli stessi su carta 7,5 cc.

In complesso il nitroprussiato sodico anche qui, come già nei saggi in bianco, si è mostrato un reattivo per solfuri solubili un po' meno sensibile dei sali di piombo.

PARTE 4.ª

VIII. — Impiego della p - amidodimetilanilina per la ricerca dei solfuri solubili nelle titulazioni del rame c n Na_2S.

Passo ora a trattare della reazione dei solfuri solubili e del riconoscimento di un piccolo loro eccesso nelle titulazioni del rame, impiegando quale reattivo il solfato di p-amidodimetilanilina, $(CH_3)_2\ NC_6H_4\ NH_2 . H_2SO_4$.

Secondo (H. Caro ed) E. Fischer questo sale sarebbe il reattivo più sensibile e più sicuro per l'idrogeno solforato, il che io posso pienamente confermare.

Preparazione del solfato di p-amidodimetilanilina.

Per preparare il solfato di questa base sono partito, giusta una delle prescrizioni di Fischer, dalla « Helianthin ossia dall'arancio Poirrier N. 3, il cui sale sodico, Lunge (1899 pag. 67) ha appellato « Methylorange », arancio metilico. E questo il sale sodico della formula $(CH_3)_2\ NC_6H_4\ N = NC_6H_4 . SO_3Na$, cioè dell'acido dimetilanin - p - diazobenzol - p - solfonico, notissimo indicatore dell'acidimetria ed alcalimetria, proposto dal Lunge (1)

Ho sciolto 10 grm. di arancio metilico commerciale in 50 cc d'acqua, ho aggiunto acido cloridrico ed 8 grm. di zinco in polvere (calcolati 4.02 grm.). Riscaldando a bagno maria è avvenuta molto presto la decolorazione. Ho lasciato raffreddare e l'indomani ho versato tutto il liquido dentro un grande eccesso di soda caustica, per tenere disciolto l'acido solfanilico, formatosi, e l'idrato di zinco. Dopo nuovo raffreddamento ho estratto ripetutamente con etere per isolare la p - amidodimetilanilina. Agli estratti eterei, riuniti, ho aggiunto una soluzione di acido solforico concentrato nell' etere, nel modo prescritto da Fischer. Il precipitato sciropposo, contenente il solfato di p - amidodimetilanilina, non l'ho purificato, mercè l' alcool assoluto a caldo, per ridurlo allo stato cristallizzato, ma mi sono servito direttamente di qualche goccia di esso pei singoli saggi, e ciò senza discapito per la sensibilità della reazione.

---

(1) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. a. 11 (1878) 1944.

E noto che questo solfato, in una soluzione decisamente acida per HCl, contenente mere traccie di idrogene solforato, dietro l'aggiunta di poco cloruro ferrico produce una colorazione blù, in seguito alla formazione di blù metilene.

Sensibilità del solfato di p-amidodimetilanilina per i solfuri solubili.

Per rintracciare pochissimo H_2S in una soluzione acquosa fu prescritto da (Caro e) Fischer di aggiungere a questa $^1/_5$, volume di HCl fum. (peso spec. 1.19) (1), circa 5 mgrm. del solfato e, dopo che questo si è disciolto, 1-2 goccie di una soluzione diluita di $Fe_2 Cl_6$. Se vi è presenza di H_2S, allora dopo poco il liquido si colora di un blù puro.

Un litro d'acqua contenente 0,00009 grm. di H_2S (0,00063 grm. di $Na_2S. 9H_2O$) diede a (Caro e) Fischer, dopo l'addizione di 20 cc di HCl fum. e di un po' di quel solfato, per l'aggiunta di 2 goccie di una soluzione diluita di cloruro ferrico, a temperatura ordinaria, dopo alcuni minuti una colorazione blù, la quale raggiunse il massimo in $^1/_2$ ora. Il colore blù, forte, ha persistito per più giorni.

Un litro della stessa soluzione di H_2S, non addizionata di acido, ecc., ha dato una debolissima colorazione bruna mercè l'aggiunta di alcune goccie di una soluzione di acetato di piombo.

Dopo l'aggiunta di HCl questa reazione non si è manifestata.

Un litro d'acqua contenente 0,0000182 grm. di H_2S

$$(= 0{,}0001274 \text{ grm. di } Na_2S. 9H_2O)$$

ha fornito dopo $^1/_2$ ora ancora una nettissima colorazione blù, pura e persistente, osservabile se si guardava da sù in giù il liquido, contenuto in un bicchiere posto su fondo bianco.

La stessa soluzione di H_2S, neutra, non ha reagito, nè coll'acetato di piombo, nè col nitroprussiato di sodio.

---

(1) L'aggiunta di tanto HCl mira ad impedire la formazione della materia colorante rossa, che prenderebbe origine dall'azione del cloruro ferrico sulla p-amidodimetilanilina in soluzione neutra o debolmente acida.

Proprie esperienze sulla sensibilità della p - amidodimetilanilina verso il solfuro sodico.

Posso pienamente confermare le indicazioni di (Caro e) Fischer riguardo alla sensibilità della reazione.

Impiegai all'uopo soluzioni di 0,000609, 0,000305, e 0,0000914 grammi di solfuro sodico cristallizzato, puro, ossia di 0,000087, 0,000043 e 0,000013 grm. di H_2S nel litro.

Nel primo caso la colorazione blù si manifestò già dopo 1 minuto e si mantenne, in un pallone tappato, smezzato, per 4 mesi e più, sebbene il colore — alla luce piena — fosse man' mano scemato e virato al verde (1).

Nel secondo caso il liquido divenne quasi subito rossiccio e mostrò dopo mezz'ora, se osservato da sù in giù sopra un fondo bianco, un distinto colore blù, puro e persistente per vari giorni.

Anche nel terzo caso si vide, dopo 15 a 30 minuti, la colorazione blù, pura e distinta.

Può la p - amidodimetilanilina servire come indicatore nelle titulazioni del rame con Na_2S?

Viste la sensibilità e la persistenza di questa reazione, veramente straordinarie, ho voluto tentare di utilizzarla al nostro scopo.

Già ho rilevato che la p-amidodimetilanilina non potrebbe servire quale indicatore interno nelle titulazioni del rame.

Probabilmente sarebbe pure disagevole di farne uso al tocco, perchè, oltre ad essa ed alla soluzione solfurea, vi occorrerebbero ancora due reattivi, cioè l' acido cloridrico fumante ed il cloruro ferrico.

Non voglio asserire che non si possa forse escogitare qualche semplificazione, sciogliendo p. es. già a priori la base nell'acido, ma non ho insistito in simili tentativi, perchè altre ragioni mi hanno fatto comprendere che la reazione in sè stessa non si presta bene allo scopo nostro, di rintracciare, cioè, un piccolo eccesso di solfuro sodico nelle titulazioni del rame.

---

(1) Dopo 4, 5, 7, 9 e 10 mesi — a partire dalla metà di agosto — la colorazione era rispettivamente blù, verde cromo, verde nichelio, verde sporco, debole, e giallo-verdastra, sporco.

Ciò è risultato dai saggi che ora esporrò.

Trattavasi anzi tutto di adattare la ricerca dei solfuri solubili mercè la formazione di blù metilene alle condizioni che vigono per le titulazioni del rame.

A tale uopo presi 100 cc d'acqua, vi aggiunsi 1 goccia del mio preparato di solfato di p - amidodimetilanilina, 2 cc di HCl fum., 0,05 cc della soluzione di solfuro sodico ed un po' di Fe_2Cl_6 in soluto diluito. Entro mezzo minuto il liquido divenne blù, attraverso rossiccio,rosso, rosso violetto, violetto rosso e violetto blù.

Siccome 0,05 cc formano una sola goccia di buretta, così la reazione sembrava sufficientemente sensibile per i casi pratici. Ricordo pertanto che, mentre qui si tratta di un contenuto in solfuro sodico cristallizzato del 0,00609 $^0/_{00}$, in uno dei saggi di cui sopra, con una soluzione al 0,000609 $^0/_{00}$, quindi 10 volte più diluita, avevo avuto pure entro 1 minuto una reazione netta.

Per tutti i saggi sulla formazione del blù metilene è servita la vecchia soluzione di solfuro sodico, conservata sotto petrolio oltre un mese, esposta alla luce forte ed al caldo estivo, di cui avevo parlato più in sù e della quale ora occorrevano 15,55 cc, in luogo di 11,40 cc, per precipitare 0,05 grm. di rame.

1 cc di essa corrispondeva a 0,012187 grm. di $Na_2S.\ 9H_2O$ ed a 0,0017294 grm. di Na_2S.

Gli ulteriori cambiamenti del titolo durante i saggi colla p-amidodimetilanilina, che sono durati circa 15 giorni, ho controllato mercè quotidiane titulazioni. Ho poi ricondotto tutti i dati, per calcolo, al titolo di 0,05 grm. Cu = 15,55 cc della soluzione solfurea.

Riconoscimento di un eccesso di Na_2S nelle titulazioni del rame, per mezzo della p - amidodimetilanilina.

Non ostante la grande sensibilità della reazione non si può senz'altro adottarla per riconoscere nei filtrati delle titulazioni del rame un piccolo eccesso di solfuro sodico. (1)

Ciò risulterà da quanto segue.

Nei saggi al riguardo istituiti mi è servita, per tenere l'idrato di rame disciolto, sempre la soluzione alcalina di sale di Seignette

(1) Come si vedrà più in giù, ciò dipende probabilmente dall'iposolfito contenuto nelle vecchie soluzioni del solfuro e forse anche già in vecchi preparati del sale in sostanza, come lo era stato quello da me adoperato.

la quale contiene nel litro 346 grm. di tartrato sodico-potassico cristallizzato e 103,2 grm. di idrato sodico, e che è la soluzione usata nelle titulazioni FEHLING-SOXHLET degli zuccheri riduttori, eseguite con reattivi separati.

Per essere sicuro di impiegare in tutti i casi per l'esame dei filtrati del solfuro di rame una quantità sufficiente di acido ho preso 20 cc della soluzione rameica al 0,25 % di Cu, vi ho aggiunto 5 cc della soluzione tartarica alcalina, 60 cc d'acqua e 15,55 cc del reattivo solfureo. Del filtrato, privo di rame, (1) 50 cc furono addizionati di fenolftaleina ed indi di 1 cc di H Cl fum. Quest'ultimo decolorò il liquido, prima rosso. Ciò corrisponde a 2 cc di H Cl fum. per tutto il liquido contenente 5 cc della soluzione alcalina tartarica, il cui volume totale era stato di 100,5 cc.

Ad altri 20 cc della soluzione cuprica al 0,25 % di rame ho aggiunto 5 cc del liquido alcalino tartarico, 60 cc di acqua e 16 cc del reattivo solfureo, poi ho filtrato, dopo debita agitazione.

20 cc del filtrato, incoloro, addizionati di un pò del solfato di p-amidodimetilanilina, 2 cc di H Cl fum, ed un pò di cloruro ferrico, non hanno dato una colorazione blù.

Qui l'eccesso del liquido solfureo è stato di 0,45 cc, contenenti 0,005484 grm. di Na_2 S. 9 H_2 O (= 0,000778 grm. di H_2 S). Intanto, in quel saggio in bianco già 0,05 cc erano bastati per produrre la colorazione blù in 100 cc di liquido.

Quando ho ripetuto l'esperienza con 18 cc del reattivo solfureo, quindi con un eccesso di 2,45 cc (0,029858 grm. di Na_2 S. 9 H_2 O = 0,004237 grm. di H_2 S), il risultato è stato il medesimo. Il liquido divenne presto opalescente per eliminazione di zolfo, proveniente da iposolfito.

Il risultato è stato lo stesso quando ho impiegato solamente la metà dell'acido.

Devo osservare che in questo saggio non ho atteso se col tempo si fosse stabilita la colorazione blù.

In un piccolo volume (circa 2 cc) del filtrato, lasciato alcalino, 1 goccia di soluzione alcalina di piombo ha prodotto una forte colorazione bruna.

---

(1) Di 15,55 cc era il volume esattamente richiesto, sia qui, che in presenza di ammoniaca.

Ad altri 20 cc del filtrato ho aggiunto 1 litro d'acqua, un pò di solfato di p-amidodimetilanilina, 20 cc di H Cl fum, ed un pò di cloruro ferrico, come nella reazione CARO - FISCHER.

Mentre una soluzione solfurea circa due volte più diluita (0,002437 $^0/_{00}$ Na_2 S, 9 H_2 O) nelle stesse condizioni mi aveva dato quasi subito una colorazione bluastra, poi blù chiara, nel caso attuale (0,005972 $^0/_{00}$ Na_2 S, 9 H_2 O) solamente dopo un'ora e mezza si è verificata una debole, ma distinta colorazione blù, e cioè dopo ripetute aggiunte di Fe_2 Cl_6. La colorazione divenne in ultimo piuttosto forte.

Ciò dimostra che si era manifestata qualche ulteriore azione ossidante, sia per l'aria, che per l'aumento del Fe_2Cl_6 aggiunto.

Avendo osservato che per l'aggiunta dell'acido cloridrico fum. ai filtrati non diluiti è avvenuto un certo riscaldamento dei liquidi, ho voluto vedere se fosse meglio di addizionare l'acido in ultimo, onde evitare una troppo repentina, forse pregiudizievole decomposizione del Na_2 S.

Sono partito di nuovo da 20 cc della soluzione di rame al 0,25 $^0/_0$, ai quali ho aggiunto 5 cc del liquido tartarico alcalino, 60 cc d'acqua e 18 cc della soluzione solfurea.

A 20 cc per volte del filtrato, incoloro, ho addizionato un pò del solfato di p-amidodimetilanilina, un pò di Fe_2Cl_6 (1) ed in ultimo 1 o 2 cc di HCl fum.

Per i due casi della minore e della maggiore aggiunta di acido ho fatto dei saggi paralleli coll'addizione ancora di 50 cc d'acqua per mitigare o distruggere un'eventuale azione nociva dell'acido.

Senza quest'ulteriore aggiunta d'acqua risultarono colorazioni bluastre dopo 1 ora, blù chiare dopo 2 ore, blù dopo 2 ore e mezza a 3 ore e mezza, blù violette e violette blù doqo 9 ore, e così pure dopo 24 ore.

Coll'aggiunta dell'acqua le colorazioni si manifestarono più lentamente.

---

(1) Secondo E. FISCHER, l. c., il solfato di p-amidodimetilanilina dà in liquidi neutri o debolmente acidi col Fe_2Cl_6, in assenza di solfuri, una materia colorante rossa. Nel nostro caso si tratta, invece, di un medio alcalino, a cui si è aggiunto il Fe_2Cl_6, e così questo non ha potuto reagire sulla base organica. È risultato un liquido giallo chiaro.

Ho avuto reazioni più rapide e forti coll'impiego di un sol cc dell'acido anzicchè di 2 cc. L'aggiunta di altr'acqua si è dimostrata sfavorevole.

Altre esperienze senza rame.

Giunto a questo punto sono tornato ai saggi in bianco, cioè senza l'intervento di rame.

Ho aggiunto a 95 cc d'acqua 5 cc della soluzione tartarica alcalina e 0,45, 0,35, 0,10 e 0,05 cc del reattivo solfureo, ottenendo così soluzioni al 0,054842, 0,042650, 0,012187 e 0,006094 °/₀₀ di $Na_2S.\ 9H_2O$, ossia al 0,007782, 0,006053, 0,001729 e 0,000865 °/₀₀ di H_2S.

A 2 cc dei vari liquidi ho aggiunto una traccia di solfato di p-amidodimetilanilina, un tantino di Fe_2Cl_6 e due goccie di HCl fum.

I miscugli divennero subito o quasi così violetti, poi presto di colore blù e violetto blù.

A varie porzioni di 20 cc per volta di quelle soluzioni diluite di Na_2S ho aggiunto un pò di quel solfato, indi 1 o 2 cc di HCl fum. ed in ultimo un po di Fe_2Cl_6.

Subito o quasi così si vide una colorazione blù più o meno intensa o pure violetta e poi violetta blù e blù.

Aggiungendo, invece, prima il Fe_2Cl_6 ed in ultimo l'acido, allora, impiegando un sol cc dell'acido, delle volte si ebbe prima un colore dal rosso al violetto, che quasi subito passava al blù o violetto blù.

Impiegando 2 cc dell'acido si ebbe, invece, subito o quasi subito una colorazione blù, pura.

Aggiungendo prima l'acido e poi il sale ferrico la reazione è più pronta e spesso non si forma prima una tinta violetta. Pel resto sembrerebbe piuttosto indifferente l'ordine di queste aggiunte.

Parrebbe meglio impiegare 1 e non già 2 cc di HCl fum.

Influenza dell'iposolfito sodico sulla reazione tra Na_2S e p-amidodimetilanilina, ecc.

Trattavasi ora di indagare perchè i saggi in bianco hanno dato risultati migliori che quelli eseguiti coll'intervento del solfato di rame.

In quest'ultimo caso trovasi disciolto in più solo dal solfato sodico, se il solfuro sodico è puro.

Si deve riflettere, però, ancora che il solfuro in soluzione, ossidandosi, forma dell'iposolfito. Più si impiega della soluzione solfurea, più iposolfito, a parità di condizioni, si introduce nel liquido. Nei miei saggi in bianco, con soli 0,05 a 0,45 cc della soluzione di Na_2S per 100 cc, non vi poteva essere in giuoco che pochissimo iposolfito, molto più, invece, nei saggi con l'intervento del sale rameico, nei quali si sono impiegati da 16 a 18 cc di quella soluzione.

In quanto alla formazione del solfato sodico vige l'equazione:

$$\underset{249.7}{Cu\,SO_4.\,5H_2O} + Na_2S + 5H_2O = Cu\,S + \underset{322.4}{Na_2SO_4.\,10H_2O}.$$

Siccome 20 cc della soluzione rameica contengono 0,1963 grm. di vetriolo di rame, così si formeranno 0,2534 grm. di solfato sodico cristallizzato.

Per mero eccesso di scrupolo ho voluto sperimentalmente controllare la logica supposizione che la presenza del solfato di sodio non potesse menomare l'intensità della colorazione blù, ottenuta nel solito modo in un saggio in bianco, con un soluto di solfuro sodico contenente 0,05 cc del mio reattivo in 100 cc. Il risultato è stato quello presupposto, impiegando io 0,5 in luogo di 0,25 grm. di solfato sodico per i 100 cc del liquido.

Influenza dell'iposolfito sodico, che inquina il solfuro, nelle titulazioni del rame.

I seguenti esperimenti dimostrano che i filtrati ottenuti nella titulazione del rame col solfuro sodico contengono un principio che ostacola od almeno ritarda la formazione del blù metilene.

Ho precipitato varie porzioni di 20 cc per sorta della soluzione rameica al 0.25 %, in presenza di 5 cc della soluzione alcalina tartarica e di 50 cc d'acqua, con il volume precisamente occorrente (15,55 cc) del soluto solfureo.

A 20 cc per sorta dei filtrati ho aggiunto rispettivamente 0,05, 0,10, 0,60, 1, 2, 3, 4 e 5 cc della stessa soluzione solfurea, un pò del solfato della base aromatica, 1 o più spesso 2 cc di HCl fum. (1) ed un pò di cloruro ferrico disciolto.

(1) 1 cc HCl si prese solamente per i saggi con 0,05 e 0,10 cc del soluto solfureo.

Mai si è manifestata subito una colorazione blù violetta, e neppure entro un'ora, anche agitando spesso all'aria.

Salvo i due primi i liquidi, tutti di reazione acida, avevano odore di H_2S più o meno pronunciato.

Col tempo tutti i liquidi presero un colore violetto più o meno forte, a secondo l'eccesso di solfuro adoperato.

Se quest'ultimo era discreto o forte, allora un'ulteriore aggiunta di Fe_2Cl_6 ha fatto diventare più intense le colorazioni.

Osservo che il solfuro di sodio, che ho avuto qui a mia disposizione, era un vecchio preparato, semi liquefatto, che ho impiegato dopo il prosciugamento su carta da filtro.

La sua soluzione, il cui titolo era notevolmente disceso (0,05 grm. di Cu ne richiesero prima 11,4 cc, ora 15,55), conteneva un principio inquinante, il quale ha notevolmente ritardato la formazione del blù metilene.

L'impurità, come ha dimostrato l'azione di una maggiore quantità di Fe_2Cl_6, parrebbe essere dotata di potere riduttore.

Ciò fu confermato dal fatto che in saggi ripetuti con 1,0 a 5 cc del soluto solfureo in eccesso l'aggiunta sino dal principio di una maggiore quantità di Fe_2Cl_6 ha fatto avvenire una colorazione violacea, violetta o blù in pochi minuti o quasi subito od anche addirittura immantinenti.

Invece, nei saggi con l'ulteriore aggiunta di soli 0,05 e 0,10 cc del soluto solfureo l'uso di più Fe_2Cl_6 non ha sollecitato la formazione del colore blù.

Rallenta l'iposolfito sodico la formazione del blù metilene?

Sembrandomi verosimile che il principio estraneo, riduttore, nella vecchia soluzione di Na_2S fosse l'iposolfito, ho voluto vedere se il tiosolfato sodico rallentasse veramente la formazione del blù metilene, come era probabile.

Sono perciò ricorso nuovamente a dei saggi in bianco.

Stando all'ultimo controllo della soluzione di solfuro sodico commerciale al 2 %, questa non conteneva più che 1,2187 grm. di vero $Na_2S.\ 9H_2O$ in 100 cc. Se il resto, di 0,7813 grm., fosse stato composto solamente di iposolfito, di idrato sodico e d'acqua, allora in 100 cc del liquido non vi sarebbero stati presenti che 0,40365 grm. di iposolfito cristallizzato.

Ciò risulta dalle equazioni:

1. — $2Na_2S.\ 9H_2O + 4O = \underset{480,6}{Na_2S_2O_3.\ 5H_2O} + 2NaOH + 12H_2O.$ $\underset{248,3}{}$

2. — $480,6 : 248,3 = 0,7813 : x$

$x = 0,40365$

15,55 cc del liquido solfureo contenevano, adunque, 0,0628 grm. di iposolfito. Perciò, nella titulazione di 20 cc della soluzione di rame al 0,25 % non potevano venire in giuoco che al massimo 0,0628 grm. di iposolfito cristallizzato.

Ho ripetuto i saggi in bianco coi liquidi ottenuti portando a 100 cc da 0.05 a 0.1, 0.5 ed 1.0 cc del soluto solfureo, insieme a 5 cc della soluzione alcalina tartarica.

A 20 cc per sorta dai singoli liquidi ho aggiunto da 0 a 0.1, 0.2, 0.5 ed 1 cc di una soluzione all'1 % di iposolfito sodico cristallizzato, poi un pò di solfato di p-amidodimetilanilina, un pò di cloruro ferrico ed 1 cc di HCl fum. Tutti i miscugli risultarono acidi.

La presenza dell'iposolfito ha fatto sempre ritardare il manifestarsi della colorazione violetta o blù, e ciò tanto di più quanto vi era più iposolfito accanto a poco Na_2S. E ciò è facile a spiegare, formandosi il blù metilene coll'intervento di una ossidazione.

Mi sembra perciò probabile che lo sia stato proprio l'iposolfito sodico a ritardare la formazione del blù metilene nella ricerca del solfuro sodico eccessivo nei filtrati delle titulazioni del rame.

E per questa ragione riterrei pure poco pratica la applicazione della reazione Caro-Fischer a quest'ultimo scopo, specialmente allorquando la soluzione di Na_2S dovesse essere di vecchia data e mal conservata o qualora essa fosse stata fatta con un preparato che si fosse trovato in uno stato non buono di conservazione.

IX. — Conclusioni generali.

1. — Il metodo Pelouze, della titulazione del rame in soluzione ammoniacale col solfuro sodico, eseguito a temperatura ordinaria (Mohr), è capace di fornire, agevolmente, risultati esattissimi.

2. — Devono essere, naturalmente, assenti quelli altri metalli i quali, in condizioni identiche, vengono precipitati dai solfuri solubili.

3. — Non è tutt'ora conosciuto un buon indicatore interno pel termine della titulazione.

4. — Il modo migliore per fissare quest'ultimo consiste nell'afferrare il punto preciso della sparizione dell'ultima traccia di rame disciolto.

5. — Per fare ciò è di ben lungi preferibile di aggiungere un pò di ferrocianuro potassico ad una prova del liquido di reazione, filtrata e resa acida per acido acetico.

6. — Volendo, o dovendo, per ragioni particolari, attendere invece la presenza di un certo eccesso di Na_2S, allora si raccomanda l'impiego al tocco di preparati di piombo, e cioè più specialmente della carta all'acetato basico.

7. — Meno adatto allo scopo è il nitroprussiato sodico, e meno ancora la p-amidodimetilanilina.

8. — Quest'ultima è specialmente mal appropriata nel caso dell'uso di soluzioni di Na_2S non ben conservate, parzialmente ossidate, contenenti iposolfito.

9. — La presenza di quest'ultimo, invece, non pregiudica la reazione dei solfuri solubili coi preparati di piombo o col nitroprussiato di sodio, nè quella del rame col ferrocianuro.

10. — Le temperature d'ambiente occorrenti nella pratica non influenzano i risultati delle titulazioni (sino a 43-50°).

11. Le soluzioni di Na_2S si mantengono per lungo tempo di titolo costante, se vengono conservate sotto uno strato di petrolio, in un ambiente di temperatura moderata e non troppo illuminato.

Gli esperimenti qui riportati sono stati eseguiti per la maggior parte nel locale Laboratorio di Chimica agraria, il cui compianto direttore, il chiar.mo prof. C. Ulpiani mi aveva accordato larga ospitalità.

Portici, 10 novembre 1919.

BIBLIOGRAFIA

F. Mohr. — Titrirmethode. Aufl 7 von A. Classen. 1896.

A. Borntraeger. — Über die Bestimmung des Kupfers auf volumetrischem Wege mit Schwefelnatrium. — Zeitschr. f. angew. Chemie 1893, 517-24; autoreferato in Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 25 (1893) 173-78.

G Lunge. — Chem. Techn. Untersuchungsmethoden Bd. 2 (1900).

A. Classen. — Ausgewählte Methoden d. analyt. Chem. Bd. 1-2 (1901 e 1903); *Post-Neumann*, Traité complet d'Analyse chim. 2e édit. T. 1 (1911).

Gmelin — Kraut, Handbuch d. anorgan. Chem. Aufl. 7 Bd. 5 Abt. 1. (1910).

I. Post. — Handb. d. analyt. Untersuchungsmethoden z. Beaufsichtigung d. chem. Grossindustrie (1881).

F. Mohr. — Traité d'analyse chimique à l'aide de liqueurs titrées, 2e édit. (1875).

Fr. Mohr - A. Classen. — Traité d'analyse chim. par la méthode des liqueurs titrées, 3e édit. (1888).

L. Sostegni. — Sopra ai metodi di analisi dei sali di rame. Nota I e II. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 28 (1895) 167-80; 30 (1897) 656-62.

M. Spica. — Un altro metodo pel dosaggio del rame nei solfi ramati e nei solfati di rame. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 26 (1894) 593-600.

A. Borntraeger. — Über die Ausführung d. *Fehling*'schen Titrirung in der Weinanalyse. — Zeitschr. f. analyt. Chem. a. 34 (1895) 19-25.

E. Donath u. G. Hattensaur. — Über die volumetrische Bestimmung des Zinks und Kupfers. — Chemiker — Zeitung a 14 (1890) 323.

M. Zecchini. — Un metodo rapido per la valutazione del solfato di rame per usi viticoli. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 32 (1899) 117-22.

E. Fischer. — Bildung von Methylenblau als Reaktion auf Schwefelwasserstoff. — Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. a. 16 (1883) 2234-36.

G. Lunge. — Chem. Techn. Untersuchungsmethoden Bd. 1 (1899).

ARTURO BORNTRAEGER

Possono vini all'estremo gessati contenere bisolfato potassico?

PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1920

Introduzione.

Nel 1917 (pag. 497-99) ho sperimentalmente dimostrato — mercè l'esame colla carta al rosso Congo — che i vini moderatamente gessati contengono il solfato potassico neutro od al massimo piccolissime quantità del sale acido. Confermavo così il risultato dei calcoli e delle considerazioni teoriche di MAGNANINI e VENTURI (1902). Osservo, però, che uno dei vini gessati da me prodotti aveva contenuto non meno del 5.6 $^{0}/_{00}$ di solfati, espressi in K_2SO_4.

Feci allora (l. c. pag. 481,500) e pure più tardi (1919, pag. 7)— per mera precauzione — una riserva per eventuali vini a fondo ossia completamente gessati, fornenti cioè ceneri del tutto o quasi prive di carbonati e di basi libere. Ammettevo per un momento la possibilità dell' esistenze di siffatti vini, senza asserirla però.

Aggiunsi nel 1919 (ivi), che, se un simile vino subisse per caso un forte e persistente raffreddamento, con precipitazione copiosa di cremore, allora una certa parte degli acidi minerali, e forse anche del solforico, passerebbe allo stato libero. Separando allora rapidamente il vino freddo dal tartaro, il quale altrimenti col salire della temperatura andrebbe lentamente di nuovo in soluzione, allora si potrebbe forse parlare di vini gessati contenenti bisolfato, ovvero acido solforico libero.

Non mi risultava, però, se nelle indicate condizioni avvenisse realmente ancora una separazione notevole di cremore.

Dissi allora ancora che un' altra questione fosse quella se proprio in nessun caso vi potessero risultare vini contenenti sin dal principio del bisolfato potassico (ivi pag. 7).

Siccome nell'incenerimento dell'estratto dei vini l'eventuale bisolfato decomporrebbe i carbonati, così si presentavano i seguenti due quesiti:

1. Si possono direttamente produrre vini gessati senza alcalinità totale delle ceneri o magari con ceneri di reazione acida?

2. Può una forte separazione di cremore, durante la conservazione di vini gessati od in seguito a raffreddamento, condurre allo stesso risultato?

Stato attuale della quistione.

Nella letteratura non mancano le risposte affermative a questi due quesiti. A mio avviso, però, nessuna di queste asserzioni è attendibile, come tenterò di mostrare qui appresso.

Vari autori (1) hanno detto che BRETET avesse pel primo osservato che le ceneri dei vini gessati non dessero effervescenza cogli acidi.

POGGIALE (2) ha riferito su dati analitici di alcuni vini, naturali e gessati, dell'Hérault (Montpellier), del Var e dei Pirenei Orientali. Per quei vini gessati (al 3.0, 4.6 e 7.4 per mille) egli ha constatato l'assenza del carbonato potassico nelle ceneri.

Però, i risultati di POGGIALE mi sembrano poco attendibili, non fosse altro che pel fatto che uno dei pretesi vini naturali ha contenuto il 2,3 per mille di solfato potassico, di modo che lo stesso POGGIALE ha dovuto dichiararlo gessato. Si potrebbe quindi con qualche diritto obiettare che forse anche per i vini gessati da lui studiati vi potesse mancare la completa garanzia di purezza e che quei vini che gli hanno dato ceneri prive di carbonato potassico potessero aver sublto un'addizione di acido solforico.

GRIESSMAYER (3) avrebbe parlato di vini gessati con ceneri neutre, prive di carbonati, come ha riferito R. KAYSER (4).

---

(1) CHEVALLIER et BAUDRIMONT, Dictionnaire des Altérations et Falsifications des Substances alimentaires etc. Edit. 5e (1878) 1264; POLLACRI, L'Orosi a. 9 (1886) 181-90, ivi p. 185.

(2) Journ. de Pharm. et de Chimie [3] T. 36 (1859) 164.

(3) Industrieblätter 1877, 249.

(4) Repertorium d. analyt. Chem. a. 4 (1881) 2.

A. Gautier (1) ha detto: « Dans tous les cas où le plâtrage aura été suffisant, les cendres seront neutres ». Egli cita inoltre il fatto delle ceneri di vini « entièrement plâtrès » analizzati da Chancel e da una commissione diretta da Poggiale (1859, l. c.), le quali ceneri sono state quasi sempre prive di carbonato potassico. Il lavoro di Chancel non mi é qui accessibile, per cui non posso criticarlo. Di quello di Poggiale ho già trattato poc' anzi.

Roos e Thomas (1891, pag. 471, nota 1ª) dissero che nella gessature dell'uva l'acido tartarico, man' mano che vien messo in libertà, è precipitato dai composti organici di potassio. Cosi vien diminuito il contenuto delle ceneri in carbonato potassico, perchè dei sali potassici con acidi organici il solo cremore resta disciolto, e per giunte in minore quantità che nei vini genuini, perchè — secondo Magnier de la Source (2) — il K_2SO_4 ne diminuisce la solubilità.

Che certi sali potassici (cloruro, solfato, nitrato) rendono il bitartrato meno solubile nell'acqua, mi è risultato per la prima volta da un lavoro di Warington (1875, pag. 947).

Grosjean (1879, pag. 348) ha tratto profitto dal fatto, nella determinazione dell'acido tartarico, per conseguire una precipitazione più complete del cremore.

Io stesso ho nel 1886 occasionalmente pubblicato (pag. 335) delle determinazioni di solubilità del bitartrato in soluzioni acquose di cloruro di potassio al 10 %, a diverse temperature, i cui risultati ho in parte riportato in un recente lavoro (1919, l.c. pag. 24).

Voglio qui ancora rilevare come Pichard nel 1883 ha parlato dell'influenza deprimente del cloruro e del solfato potassico sulla solubilità del tartaro, in liquidi acquosi ed alcoolici.

Egli ha detto altresì che la vera ragione dell'impoverimento dei vini gessati in cremore stesse appunto nel loro contenuto in K_2SO_4, anzicchè nella trasformazione chimica del bitartrato potassico.

Nel caso dei vini gessati trattasi, è vero, di contenuti in solfato potassico (K_2SO_4) piuttosto piccoli, cioè forse sempre inferiori all'1 per cento, ma i miei saggi all'uopo istituiti, che nella

---

(1) Articolo « Vin » nel Dictionnaire de chimie pure et appliquée di A. Wurtz, T. 3 (1878) p. 698.

(2) Citato da Roos e Thomas, ivi.

tabella I, riporto, mi hanno insegnato che quest' influenza dovrebbe essere già molto sensibile nei vini fortemente gessati.

Trattai tre porzioni di cremore, da me stesso depurato (1886, l. c. pag. 333), in polvere finissima, durante 3 giorni, agitando di frequente per agevolare la saturazione, in un caso semplicemente con acqua, in altri due casi con soluzioni acquose di solfato potassico neutro al 5 ed al 10 per mille. In altri tre saggi ancora, pel resto identici, sostituii all'acqua distillata una soluzione acquosa, neutra, di alcool al 12 % in volume.

La temperatura dell'ambiente durante tutti i tre giorni non ha oscillato che da 26.5 a 27.5 gradi.

I contenuti in cremore furono determinati mercé la titulazione di 25 cc. dei filtrati con alcali $^1/_{10}$ normale, controllato (1) collo stesso cremore puro, ed essi vennero espressi in grammi per litro. La tabella I rispecchia i risultati trovati.

Tabella I.

Solubilità del cremore in soluzioni acquose ed idroalcooliche di solfato potassico neutro.

Temperatura 26.5 a 27.5°

K_2SO_4 ‰	Alcool % in vol.	Cremore disciolto ‰
—	—	6.12 (2)
5	—	3.57
10	—	2.55
—	12	3.31 (3)
5	12	1.67
10	12	0.66

Come si vede dalla tabella I, il 5 per mille di K_2SO_4 ha diminuito la solubilità del cremore circa nella stessa misura come l'alcool al 12 per cento, e tutti i due insieme, ma il solfato al

(1) vedi: Borntraeger, 1886, l. c. pag. 333.

(2) Nel 1886 (l. c. pag. 334), ma con un altro metodo di preparare la soluzione satura, avevo trovato il 6.96 ‰ per la temperatura di 26.5°.

(3) Chancel (1865, pag. 409) disse 3.72 % per alcool al 10.5 % e la temperatura di 25°.

10 per mille, l'hanno ridotto circa ad $^1/_{10}$ della solubilità nella acqua pura.

Per ritornare all'influenza di altri sali potassici, oltre il cremore, nella gessatura dei mosti, rilevo ancora come Roos e Thomas (1890, pag. 577) sostengono inoltre che nei vini vi siano sempre riserve di potassio sufficienti a legare l' acido tartarico reso libero nella reazione iniziale della gessatura, di modo che il solfato neutro di potassio resti per sempre inattaccato.

Roos e Thomas (1891, l. c. pag. 467) hanno trovato ancora del carbonato potassico nelle ceneri della massima parte dei vini gessati, anche gessati ad una dose esagerata.

Essi dicono inoltre (ivi pag. 467-68) che — giusta comunicazioni fatte a loro privatamente — Gayon e Dubourg hanno trovato in un vino rosso, da loro stessi in laboratorio prodotto:

	nel 1888	nel 1891
K_2SO_4	6.15	6.08
Cremore (col metodo *Pasteur*) . . .	2.50	1.10
K_2CO_3, calcolato a base dell'alcalinità delle ceneri (1).	1.07	0.72

Aggiungono Roos e Thomas (1891, l. c. pag. 468) che Magnier de la Source ha trovato una quantità dosabile di CO nelle ceneri di un vino da lui gessato in ragione di 20 grammi di solfato calcico puro per K° d'uva. Dissero ancora che la neutralità delle ceneri solubili si può produrre, ma solo eccezionalmente, ed allora ciò avverrebbe per reazioni secondarie, per le quali ha luogo la distruzione del carbonato potassico nell' incenerimento (2), così a modo d'esempio per la decomposizione del solfato di calcio o dei fosfati degli alcali terrosi, nel qual' caso queste ultime basi risulterebbero allo stato di carbonati o di ossidi.

Gli autori (1891, l. c. pag. 469) non contestano che possa darsi che vini gessati diano ceneri non alcaline, ma tale fatto non sarebbe decisivo nè in pro nè in contro all'ipotesi della formazione di solfato acido di potassio nella gessatura.

---

(1) Qui non si comprende bene se si tratti dell' alcalinità solubile o di quella totale, sembrerebbe però di quest'ultima.

(2) Secondo Roos e Thomas uno stesso vino può fornire ceneri più o meno alcaline a secondo che l'incenerimento avviene al rosso scuro o vivo.

Magnier de la Source (1891) sostiene, invece, che un vino a fondo gessato non contenga altro potassio che quello occorrente per trasformare l'acido solforico in solfato neutro di potassio. Ma un simile vino contiene, se il gesso era stato puro, la stessa quantità di acido tartarico come un vino non gessato della medesima origine. Quindi, se in un dato momento vi si forma un deposito di tartaro, questo ha dovuto togliere al solfato neutro una parte del suo potassio, producendo, cioè, del bisolfato. Il ragionamento di Roos e Thomas si applica, secondo Magnier, ai soli vini parzialmente gessati, il che sarebbe poi il caso di quasi tutti i vini gessati.

Vini a fondo gessati sarebbero rari, ma l'autore dice di averne incontrato con piccola differenza tra il peso delle ceneri e quello del solfato potassico.

Comboni (1891, pag. 99) dice che Roos e Thomas non hanno dimostrato che nei vini il solfato neutro di potassio restasse inattaccato dall'acido tartarico. Al contrario, quando saranno decomposti i sali potassici degli acidi organici, allora lo stesso solfato neutro sarà attaccato, formandosi cremore e bisolfato potassico.

Secondo Manzato (pag. 292) nella gessatura a fondo dell'uva tutto il potassio dovrebbe venire legato ad acido solforico in forma del sale neutro, « ma ciò in pratica non si verifica mai per il fatto che il solfato calcico in eccesso non decompone completamente il bitartrato potassico essendo la reazione limitata da una reazione inversa ».

Manzato (ivi) ammette che nei vini fortemente gessati l'acido tartarico messo in libertà reagisca sul solfato di potassio neutro con precipitazione di cremore e formazione di bisolfato potassico. « È quindi fuori di dubbio che in un vino eccessivamente gessato si troverà sempre il solfato di potassio acido ». Ma anche nei vini moderatamente gessati Manzato (l. c. pag. 293) ammette la presenza del bisolfato potassico, perchè il solfato neutro di potassio sarà il primo a subire l'azione dell'acido tartarico messo in libertà, con formazione di bisolfato, mentre le combinazioni organiche di potassio rimarranno quasi inalterate da quell'acido.

Magnier de la Source ha detto più tardi (1) che il gesso non agisse sul solo cremore, ma anche sugli altri sali di potassio

(1) Annales de chim. appliquée 6 (1901) 444-47. – Non ho letto che il sunto in Zeitschr. f. Nahrungsm. Bd. 5 (1902) 480.

con acidi deboli contenuti nei vini. Disse inoltre che i vini potessero contenere insieme quantità considerevoli di potassio e di acido tartarico, senza che precipitasse una traccia di tartaro.

Anche CARPENTIERI (pag. 289) ritiene che il cremore non sia l'unico sale potassico che entra in reazione col gesso. Dice poi che « anche gli altri sali acidi del vino contribuiscono in proporzione tanto maggiori quanto più elevato fu la proporzione di gesso aggiunto, ed il cremor tartaro in nessun caso può scomparire completamente ».

Io osservo che gli altri sali di potassio con acidi organici, siano essi poi sali acidi o neutri, entreranno in reazione non solo col gesso stesso (1), ma pure coll' acido tartarico che esso mette in libertà. Lo stesso avrebbe dovuto avvenire, del resto, anche coll'ipotetico bisolfato potassico, il quale sarebbe stato trasformato nel sale neutro.

HUBERT e ALBA (pag. 580) desumono, dalla composizione della parte delle ceneri solubile in acqua che i vini gessati contengano, accanto al solfato di potassio neutro, anche quello acido. Essi sottrassero dalla potassa (K_2O) solubile, totale, ivi trovata, quella corrispondente al carbonato (alcalinità solubile) ed al fosfato (K_2HPO_4), considerando il resto come interamente combinato ad acido solforico. Trovarono che questa potassa residuale non era sufficiente per formare coll' acido solforico solubile — defalcatone quello corrispondente a poco gesso che l'acqua estrae dalle ceneri — il sale neutro, mentre oltrepassava la quantità richiesta dal sale acido.

Gli autori concludono: « Nous avons ainsi une nouvelle preuve que le plâtrage donne en partie du sulfate acide de potasse ».

HUBERT e ALBA aggiungono: « Ce que nous venons de constater est également confirmé per la totalisation des divers éléments constituifs des cendres solubles, car on est obligé d' admettre la présence simultanée de sulfate neutre et de sulfate acide de potasse si l' on ne veut pas arriver à un chiffre plus elevé que le poids des cendres solubles dosées directement ».

Gli autori ammettono, adunque, che nelle ceneri di quei vini gessati vi siano stati contemporaneamente carbonato e bisolfato potassico. Non voglio dilungarmi a discutere qui da quali errori

---

(1) vedi: BORNTRAEGER, 1919, l. c. pag. 16-17.

di calcolo o di analisi chimica possa essere stato stravisato il trovato di HUBERT e ALBA, ma certo è che la loro ipotesi è insostenibile. Quindi essi non hanno dimostrato la presenta di bisolfato nei vini gessati (circa al 3 ‰).

HUBERT e ALBA ritengono (l. c. pag. 581) che, qual che sia la dose del gesso, risultino prima solfato neutro ed acido tartarico libero, ma che l'alcool che si produce faccia formarsi e precipitare del cremore, per cui si avrebbe in soluzione del bisolfato potassico. Gli autori non accennano ai sali con acidi diversi dal tartarico nei vini.

Dopo di avere rilevato (l. c. pag. 583) la possibilità che ceneri di vini gessati abbiano un' alcalinità solubile nulla od al massimo uguale a qualche centigrammo di K_2CO_3, HUBERT e ALBA (ivi p. 588) parlano dell'alcalinità delle ceneri solubili, generalmente bassa, delle volte perfino nulla nei casi di gessatura elevata.

In un vino rosso, gessato al 4 per mille, l'alcalinità solubile delle ceneri è stata del 0.05 per mille soltanto, espressa in carbonato potassico (ivi pag. 594).

MONTANARI e MALTESE (pag. 290), senza però considerare il caso speciale dei vini a fondo gessati, sostengono che non avvenga quasi la reazione secondaria tra acido tartarico e solfato neutro di potassio, con formazione del bisolfato, perchè i vini gessati non sono soluzioni abbastanza concentrate. In tale occasione essi fanno cenno (l. c. pag. 291) dei sali potassici con acidi organici diversi dal tartarico, che potrebbero fornire il potassio, sottratto da una eventuale precipitazione di cremore.

Come si vede, io non ho riscontrato nella letteratura (1) la dimostrazione stringente che nella gessatura energica dell'uva potessero risultare, sia immediatamente, che durante l' invecchiamento, vini fornenti ceneri prive di carbonati o di basi libere, allo stato solubile ed insolubile, cioé ceneri senza alcalinità, tanto solubile che totale.

---

(1) Voglio dire ancora che dopo la consegna del presente lavoro alla stampa ho visto una nota di ISSOGLIO, nella quale (a pag. 90) si legge: « Le ceneri dei vini gessati non contengono più carbonato di potassio, quindi per essi l'alcalinità delle ceneri è nulla o quasi ». Qui non è chiaro se si parli soltanto dell'alcalinità solubile nell'acqua o pure della totale.

Indagini mie proprie.

Passo ora ai tentativi, infruttuosi, da me stesso istituiti per produrre si fatti vini, sia direttamente, che in seguito a posteriore eliminazione di cremore.

1. — Tentativi di produrre direttamente vini gessati con ceneri prive di carbonati e di basi libere.

Da mie esperienze sulla reazione tra cremore e gesso, pubblicate nel 1919 (ivi tabella III), era emerso che gli acidi organici del vino che trovansi già nell' uva (essenzialmente gli acidi tartarico, malico e gallotannico), eccettuato il tannico, riducono se sono allo stato libero alquanto la resa in solfati disciolti, e ciò fa il tartarico più del malico.

Invece, i loro sali potassici neutri esaltano notevolmente tale resa, il tartato meno del malato. Ciò valeva per soluzioni puramente acquose.

Restava a vedersi come le cose sarebbero andate nella gessatura dell'uva, cioè se anche in questo caso vi risultasse un contenuto in solfati disciolti maggiore che nel caso del lavoro con liquidi puramente acquosi ed in presenza di cremore e gesso soltanto.

In quest' ultimo caso, impiegando 2 grammi di cremore e 2 grm. di gesso puro, alla temperatura ambiente da 12.5-13.5 sino a 29.5«30.5° avevo ottenuto contenuti dei filtrati in solfati dal 5.58 al 6.83 per mille (1919, l. c. pag. 23).

Invece, mercè la gessatura di uve napoletane ben mature, bianche (Catalanesca) e nere (Isabella), col 2 % di solfato calcico puro, ho raggiunto contenuti massimi nei vini di 6.27-6.42 e, rispettivamente, di 6.80-7.36 per mille (1919, pag. 355-56). Ed è da riflettersi ancora che qui, in seguito alla formazione dell' alcool, una parte del gesso che nel principio si era semplicemente disciolto deve essere venuto a depositarsi (ivi pag. 350).

Ciò dimostra che l' uva matura contiene delle materie, oltre il cremore, che agevolano la gessatura. Forse si tratta qui dei sali di potassio con acidi organici dei quali avevo più in sù rilevato la capacità di esercitare tale influenza.

Vi era ora da vedere se questi vini fortemente gessati avessero fornito ceneri prive di carbonati e basi libere.

Devo, per tanto, rilevare che la maggior parte dei saggi poc' anzi mentovati erano stati istituiti con quantità assai piccole di uva (p. es. con 100 grm.), e cioè all' unico scopo di vedere quali massimi di gessatura si sarebbero potuto raggiungere per ogni varietà e partita di uva. I risultati si trovano a pag. 355 del mio recente lavoro, intitolato: « Influenza di varie circostanze sul grado di gessatura che raggiungono i vini ».

La piccola quantità di materiale impiegata nella maggioranza delle esperienze mi ha obbligato a fare in generale un' analisi molto sommaria, che si limitava spesso alla sola determinazione del grado di gessatura.

Nella tabella II, riporto i risultati d'analisi per i pochi saggi istituiti con quantità alquanto più abbondanti di uva, nei quali era risultata una gessatura piuttosto forte. Tutti i dati ivi si intendono in ‰, salvo quelli per l'alcool, esprimenti % in volume.

L' uva vesuviana impiegata pei due primi gruppi è stata la Catalanesca.

I vini del 3° gruppo, che il chiarissimo sig. prof. C Montoneri aveva gentilmente fatto appositamente preparare a Noto, dietro le mie indicazioni e preghiere, sono quelli stessi che già risultano nel più recente mio lavoro, del titolo: « Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva ».

Come materia prima è servita a Noto uva bianca, mista di Albanello e Cattaratto, raccolta a maturazione un po' avanzata e fatta asciugare all' ombra. Il mosto segnava 30.6 al mostimetro *Babo* alla temperatura di 23°, il che fa 31.04 a 17.5°. Un' aggiunta di alcool non ha avuto luogo. Il primo vino del gruppo 3° era naturale, il secondo solamente gessato.

L' alcool pel 1° gruppo è stato realmente determinato, e cioè nei vini decantati limpidi, ma non filtrati, per evitare votalizzazione di alcool.

Ma pel 2° gruppo esso fu calcolato dal contenuto del mosto in zucchero invertito. Ammisi, con Pasteur (1), che 100 grm. di glucosio dessero 61 cc. di alcool assoluto. I 100 grm. di glucosio corrispondono a 103 grm. di zucchero invertito, titulato secondo il metodo Fehling-Soxhlet col liquido cupropotassico 4 volte diluito, facendo bollire 2 minuti. Cento grm. di zucchero invertito, da me trovati, corrisponderebbero adunque a 59.22 cc. di alcool assoluto.

(1) Vedi: Sannino, Enologia Vol. I (1906) p. 179.

TABELLA II.

Vini esaminati appena terminata la fermentazione lenta, o poco dopo.

N. del grappo	Vino	Annate	Alcool	Acidità	Estratto corr.	Zucchero invertito	Cremore	Acido tartarico libero	Ceneri grezze	Solfati	Alcalinità totale ceneri	N - Alcali per litro cc.	Vini preparati
1	naturale	1913	13.55	6.90	23.00	0.80	3.30	assente	2.90	0.24	2.39	34.50	Da me a Portici
»	gessato	»	13.40	8.10	28.40	0.50	3.30	0.60	6.10	5.60	1.15	16.61	id.
2	naturale	1916	13.38	5.64	—	—	2.54	assente	3.56	0.55	2.56	37.00	id.
»	gessato	»		6.28	—	—	2.56	assente	6.55	5.98	1.22	17.65	id.
3	naturale	1919	17.90	6.98	44.74	83.06	3.29	—	4.15	0.78	2.64	38.25	Per me a Noto
»	gessato	»	17.00	7.72	49.05	100.00	1,98	—	7.50	6.72	0.50	7.25	

Nei vini di Noto l'alcool è stato determinato coll'ebulliscopio MALLIGAND, dopo la diluzione al volume doppio.

L'acidità è sempre espressa in acido tartarico libero. L'estratto corretto si è ottenuto da quello totale mercè sottrazione dello zucchero invertito.

Tutti questi valori, come pure il cremore e l'acido tartarico libero — all'antica così detti —, le ceneri, i solfati e l'alcalinità delle ceneri sono stati determinati secondo il metodo ufficiale italiano del 1904 (1). I solfati, dosati ponderalmente, ho espresso in K_2SO_4. L'alcalinità totale (2) delle ceneri fu indicata in K_2CO_3 e pure nell'equivalente volume di alcali normale per litro.

L'alcalinità non è corretta per la presenza dei fosfati (vedi dopo !)

I tre vini naturali della tabella II hanno tinto appena sensibilmente in bluastro la carta reattiva al rosso Congo.

I vini gessati vi hanno prodotto colorazioni bluastre alquanto più forti, e cioè circa uguali a quella data da una soluzione di bisolfato potassico al 0,78 $^0/_{00}$ ($=$0,28 $^0/_{00}$ di H_2SO_4 libero)

Questi ultimi vini hanno agito sulla carta al rosso Congo con minore energia dei mosti del 1913 e 1916 (3), la cui azione ha risposto circa a quella di una soluzione di $KHSO_4$ all'1 per mille ossia di H_2SO_4 libero al 0.36 per mille.

Sul rispettivo comportamento dei vini e mosti del 1913 e 1916 avevo già altrove riferito (1917, lic. pag. 497-98, 499 nota 1ª), mentovando nell'ultimo sito anche un vino di uva nera, fragolina (Isabella), nel 1916 da me al 7.4 $^0/_{00}$ gessato, il quale aveva reagito sul rosso Congo all'incirca come quei due mosti, ma più fortemente dei corrispondenti vini.

In quanto alla reazione del vino gessato di Noto sulla carta al rosso Congo vi avevo già accennato nel mio ultimo lavoro « Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva ».

Rilevo infine ancora che gli infusi acquei delle ceneri dei tre vini gessati della tabella II hanno tinto in rosso la fenolftaleina.

---

(1) Annali di Agricoltura n. 236 (1905) p. 13 etc.

(2) L'alcalinità si determinò coll'impiego di acido solforico in luogo del cloridrico.

(3) Quei mosti, sterilizzati a 100°, erano stati conservati in bottigliette tappate, senza entrare in fermentazione.

Per quello del 1916 valse ciò pure dopo il noto trattamento con carbonato di ammonio per ricondurre allo stato di carbonato l'ossido di calcio libero, eventualmente formatosi nell'incenerimento. Non ho sottoposto ad uguale trattamento le ceneri dei due vini gessati del 1913 e 1919.

L' alcalinità totale (0,50 $^0/_{00}$) delle ceneri del vino gessato del 3° gruppo è la più bassa che ho sinora incontrato. Ciò ebbi pure a notare nel più recente mio studio (ivi pag. 28), del titolo: « Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva ».

Osservo, però, che CARPENTIERI in due vini rossi del 1906, gessati al 5.0 e 5.2 $^0/_{00}$, della provincia di Caltanissetta, non ha trovato che alcalinità totali di 0.4152 e 0.3737 $^0/_{00}$ (vedi 1909, Tabella) e che MENSIO in un vino di Caltagirone, gessato al 5 37 $^0/_{00}$ ha incontrato un' alcalinità totale delle ceneri del 0,3806 $^0/_{00}$ (1911, pag. 445).

Non mi consta a quale distanza dal tempo della produzione questi ultimi tre vini siano stati analizzati, il che non sarebbe senza importanza, perchè, a causa della separazione di tartaro, poteva essere stata notevolmente diminuita l' alcalinità delle ceneri.

In quanto ai vini di Noto mi venne scritto che essi verso il 20 ottobre 1919 avevano già smesso di fermentare e che essi allora sono stati travasati. Sui liquidi, rimasti chiari, l' analisi è stata eseguita nel principio del successivo dicembre.

Come già avevo detto, non sono riuscito ad ottenere direttamente vini gessati le cui ceneri fossero state esenti di carbonati e di basi libere, insomma prive di alcalinità totale.

Ma non mi azzarderei ancora di negare del tutto tale possibilità.

2. — Tentativi di produrre indirettamente vini gessati con ceneri prive di carbonati e di basi libere, e cioè in seguito all' eliminazione di bitartrato potassico.

Restava da vedersi se durante le conservazioni di vini fortemente gessati, con abbassamenti invernali della temperatura, e con susseguente forte separazione di tartaro, potessero risultare vini le cui ceneri non contenessero più carbonati o basi libere, che fossero insomma prive di alcalinità totale.

Per queste ricerche non ho potuto servirmi che dei due vini da me nel 1913 e 1916 prodotti, perchè la bottiglia contenente il reste del vino gessato di Noto del 1919 si è rotta quando volevo nel 1920 procedere alla nuova analisi. Ciò mi è assai spiaciuto, perchè quel campione aveva mostrato una si bassa alcalinità totale delle ceneri (0.50 °/₀₀).

a. — **Esperienze col vino al 5.6 °/₀₀ gessato del 1913.**

Questo, la cui composizione risulta dalla tabella II, era stato separato dalle vinacce e filtrato per la 1ª analisi il 16 ottobre 1913.

Il resto del campione, non filtrato, ma decantato limpido, fu conservato sott' olio di paraffina sino al 3 aprile 1914, in una stanza senza riscaldamento artificiale, nella quale la temperatura delle volte è scesa al disotto di + 10 gradi. A questa data si è tolto l' olio e si è di nuovo filtrata una porzione per l' analisi. Ma per l' ulteriore conservazione si è preso il vino semplicemente decantato limpido.

La tabella II rispecchia i dati di questa analisi e di quella del testimone, pel resto ugualmente trattato, ma non gessato.

Tabella III.

Vini del 1913, naturale e gessato (al 5.6 °/₀₀), conservati durante l'inverno e filtrati il 3 aprile 1914.

Vino	Acidità	Cremore	Acido tartarico libero	Ceneri grezze	Alcalinità totale ceneri
naturale	5.20	2.30	assente	2.74	1.99
gessato	6.30	2.20	0.60	5.02	0.61

Come insegna la tabella III, salvo l'acido tartarico così detto libero (all'antica), tutti gli indicati valori in per mille sono stati ridotti per effetto della conservazione dei campioni durante l'inverno, e così pure l'alcalinità totale delle ceneri.

Osservo che i due vini durante l'inverno avevano nel tartaro depositato per litro 1,00 e, rispettivamente, 1,53 grm. di bitartrato di potassico. Ciò avevo già nel 1917 (pag. 619) indicato parlando della resa invernale dei vini gessati in tartaro.

Esperimento di raffreddamento.

Ho voluto vedere se un raffreddamento moderato avesse fatto rapidamente precipitare altro cremore e così forse ancora scemare l'alcalinità totale delle ceneri.

All'uopo ho tenuto il vino gessato, decantato limpido il 3 aprile 1914, durante 10 ore ad una temperature da 1 grado sotto ad 1 grado sopra zero (termometro immerso nel vino), agitando spesso e vivamente.

Non si è separato niente.

Il vino gessato del 1913, filtrato il 3 aprile 1914, ha dato una cenere, il cui infuso acquoso ha appena ancora tinto in rosso la fenolftaleina.

Il vino stesso si è comportato verso il rosso Congo circa nello stesso modo come nell'ottobre 1913. Ma nell'aprile 1914 la tinta è stata un po' più forte, e cioè circa eguale come quella data da una soluzione di $KHSO_4$ all'1 ‰ o da una di H_2SO_4 libero al 0,36 ‰ (1).

Invece, nell'ottobre 1913 era stata circa come quella prodotta da soluzioni al 0,78 e, rispettivamente, al 0,28 ‰. Ciò sta in armonia colla constatazione di Th. Paul e A. Guenther (2) e di Paul (1914, pag. 545) che, cioè, la separazione di cremore fa aumentare l' energia acida dei vini, benchè ne riduca l' acidità totale.

I resti dei liquidi decantati, chiari, ottenuti il 3 aprile 1914 coi vini del 1813, naturale e gessato, conservati frattanto di nuovo sotto olio di paraffina, sono stati ancora esaminati il 14 aprile 1916.

La decantazione e filtrazione del vino naturale ha dato un residuo inponderabile.

Il deposito del vino gessato ha contenuto 0,0630 grm. di bitartrato potassico per litro, accanto a quantità notevoli di solfato calcico. L'esame microscopico, con un ingrandimento di 130 diametri, vi ha fatto riscontrare molto gesso, poco tartrato di calcio e cremore.

---

(1) E stato, però, più debole della tinta prodotta da una soluzione di acido tartarico libero al 2 ‰.

(2) Iahresber. d. Agrikulturchemie a. 51 (1908) 628; Zeitschr. f. analyt. Chem. a. 50 (1911) 783.

Il vino gessato al 5,6 ‰ del 1913, il 14 aprile 1916 nuovamente decantata ed in parte filtrato, ha mostrato un' acidità del 5,60 ‰.

Il suo comportamento verso il rosso Congo era circa come nell'aprile 1914.

La separazione di una mera traccia di bitartrato potassico non poteva infatti, aver esercitato una notevole influenza sul carattere del vino.

Essendo io stato impedito di completare allora le ricerche con questo vino, le ho ripreso nell'autunno 1916.

Vedendo che si era formato un nuovo piccolo deposito, l'ho raccolto sopra un filtro, e cioè il 7 ottobre 1916.

In esso ho trovato 0,0195 grm. di bitartrato potassico (acidimetricamente) per 1 litro di vino, e traccie di solfati.

L'analisi del vino, filtrato, trovasi nella tabella IV.

TABELLA IV.

Vino del 1913, al 5,6 ‰ gessato, già il 3 aprile 1914 e 14 aprile 1916 filtrato, ed ancora novellamente il 7 ottobre 1916.

Ceneri grezze	5,200 ‰
Solfati	4,762 »
Alcalità totale ceneri	0,530 »

La reazione di questo liquido verso la carta al rosso Congo non differiva sensibilmente da quelle osservate il 3 aprile 1914 ed il 14 aprile 1916.

L'infuso acquoso delle ceneri ha dato una reazione leggiermente alcalina colla fenolftaleina, col tornesole e colla curcuma.

Però, tale reazione non si è più manifestata dopo di aver fatto evaporare le ceneri con acqua e carbonato d'ammonio, e dopo di aver poi appena scaldato un po' per cacciare il sale d'ammonio. Ora la presenza di ossido di calcio libero era, naturalmente, esclusa.

L'alcalinità delle ceneri verso le carte reattive, prima del trattamento col carbonato ammoniaco, era adunque solo dipesa da ossido di calcio e non più da K_2CO_3 (1).

---

(1) Nell'incenerimento di vini gessati avviene, giusto ROOS e THOMAS (1891, l. c. pag. 469 Nota 1ª) la reazione: $CaSO_4 + K_2CO_3 = CaCO_3 + K_2SO_4$.

Che vi era in queste ceneri pure un po' di carbonati, insolubili nell'acqua, lo dimostra il fatto che esse, scaldate con acido $^1/_{10}$ normale, hanno dato una leggiera effervescenza.

I risultati più importanti sono stati questi che nel vino del 1913, al 5,6 °/₀₀ gessato, durante la conservazione ordinaria non ha avuto luogo un notevole aumento di energia acida e che nelle ceneri vi è stato ancora un po' di sostanze capaci di neutralizzare acidi.

Ma queste sostanze erano insolubili nell' acqua, salvo una traccia di ossido di calcio, libero.

Nei vari depositi invernali è stato eliminato anche del solfato calcico; ragione questa perchè il grado di gessatura del vino era in ultimo disceso sino al 4.762 dal 5,6 °/₀₀ (1).

Questa determinazione era stata fatta mercè la precipitazione diretta dell'acido solforico del vino col cloruro di bario in presenza di acido cloridrico in eccesso.

Nelle ceneri trovai il 4.743 °/₀₀ di solfati, riferito al vino.

La piccola differenza tra i due risultati dimostra che qui non è avvenuta una perdita di anidride solforica durante l' incenerimento per decomposizione di solfato di magnesio, con formazione di MgO libero (vedi più tardi!).

Quest'ultimo, del resto, in presenza di acqua ha una reazione leggiermente alcalina sulle carte reattive, e, se trattato con acqua e carbonato ammonica, ecc., ecc., non dà in ultimo il carbonato, come è invece il caso dell'ossido di calcio, ma fornisce nuovamente l'ossido libero. Su questo punto tornerò ancora più in giù.

Siccome verso la fine del febbraio 1917 la temperatura esterna si era notevolmente abbassata, ho posto all' aperto la bottiglia contenente il resto del vino gessato del 1913, già al 5,6 °/₀₀ gessato ed il 7 ottobre 1916 l'ultima volta filtrato. Del 27 febbraio al 3 marzo il minimo giornaliero di temperatura è sceso da + 7.3 a + 2.9. Il 3 marzo alle ore 7, quando la temperatura era di + 4°, si tolse nuovamente l' olio dal vino, si decantò il più completamente possibile il vino limpido. Indi si raccolse il fondaccio sopra un filtro senza lavarlo.

---

(1) A questa diminuzione dei solfati in seguito all'eliminazione di gesso durante la conservazione di vini gessati avevo già accennato nel mio più recente lavoro: « Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva.

Il minuscolo precipitato, bruno, dopo asciugato col filtro su carta bibula, fu con tutto il filtro a caldo titulato con alcali $^1/_{10}$ normale. Lo stesso si fece con un filtro di eguale diametro e qualità, imbevuto del vino chiaro e pure asciugato su carta assorbente. Dopo dedotto il secondo del primo consumo di alcali, si trovò per calcolo nel deposito 0,0245 grm. di bitartrato potassico per litro di vino, corrispondenti a 0,0090 grm. di K_2CO_3.

Dedotta questa quantità di K_2CO_3 dall'alcalinità totale delle ceneri trovata nell'ottobre 1916 (0,5300), resterebbe ancora un'alcalinità di 0,5210 °/₀₀.

Nella stessa maniera si raccolse, dal vino nuovamente abbandonato a temperatura ordinaria, l'11 febbraio 1919 un nuovo leggiero deposito bruno-biancastro, polverulento, con 0,0122 grm. di bitartrato potassico per litro di vino, corrispondenti a 0,0045 grm. di K_2CO_3 in meno nelle ceneri.

Così l'alcalinità totale delle ceneri sarebbe stata oramai ridotta al 0,5165 °/₀₀, espressa in K_2CO_3.

Vino del 1913, già al 5,6 °/₀₀ gessato, raffreddato a – 2,0°.

400 cc. del vino, appena velato, si abbandonarono all'aperto, in bottiglia quasi piena, senz'olio, la notte dall'11 al 12 febbraio 1919. Il minimo di temperatura è stato di – 2,0°. Alle ore 8 di mattina la temperatura è stata di + 0,5°.

Il vino da velato è diventato opalescente, ma non ha dato un deposito.

Esso, nuovamente coperto d'olio e conservato, sino al 24 maggio 1920 non aveva fornito che una traccia di deposito, bruno, polverulento.

Ciò dimostra che tutt'ora il vino non conteneva del bisolfato, essendovi ancora della sostanza capace di saturare acidi. Vi era, cioè, ancora dell'alcalinità, insolubile.

Occorre riflettere poi che ho determinato l'alcalinità totale delle ceneri semplicemente secondo il metodo ufficiale italiano del 1904 (1), cioè che non ho applicato qui una correzione per i fosfati, dietro alla quale operazione l'alcalinità sarebbe risultata più elevata.

---

(1) Annali di Agricoltura N. 236 (1905), ivi pag. 32.

Come è noto (1), si ammette l'acido fosforico nei vini presente allo stato dei sali primari (2), ma nelle ceneri in forma dei sali terziari, ed infine — nel momento quando la soluzione, bollita, delle ceneri in acidi viene esattamente neutralizzata con un alcali — allo stato dei sali secondari.

Nel caso degli ipotetici vini a fondo gessati nell'incenerimento l'acido fosforico dovrebbe sottrarre il potassio, occorrente per formare i sali terziari dai primari, non già ai carbonati, ma agli altri sali con acidi minerali (cloruri e solfati), con volatilizzazione di una parte equivalente di questi acidi.

Per calcolare l'alcalinità totale, corretta, bisogna aggiungere a quella apparente $^1/_3$ dell'alcalinità corrispondente all' acido fosforico (H_3PO_4) totale trovato. E, se l'alcalinità (reale) era stata determinata secondo FARNSTEINER (pag. 307-09), allora, secondo v. d. HEIDE e BARAGIOLA (1914 ivi pag. 66), occorre aggiungere una quota equivalente a $^2/_3$ dell'acidità corrispondente all' acido fosforico. Così si avrebbe la vera alcalinità totale, che corrisponde alle basi dei sali del vino con acidi organici.

Non applicando questa correzione, come ho agito io, 1 Mol. di H_3PO_4 nasconde $^1/_2$ Mol. di K_2CO_3, ossia 1 Mol. di P_2O_5 (142) celerebbe 1 Mol. di K_2CO_3 (138.4). In cifre tonde 1 parte in peso di P_2O_5 farebbe trovare nelle ceneri circa 1 parte di K_2CO_3 in meno.

Mi interessava ora di conoscere l'importo dell'alcalinità (delle ceneri) che avrebbe potuto essere nascosta dal contenuto dei vini in fosfati.

Nelle varie pubblicazioni del Ministero di Agricoltura, ecc., del 1896 e 1915, che qui vanno considerate, non ho potuto trovare dati pei contenuti in P_2O_5 nei vini della provincia di Napoli.

Ho trovato, invece, per la Sicilia (1916) numerosi dati. Per 53 vini, con meno del 0.5 °/₀₀ in solfati (K_2SO_3), della provincia di Catania, i contenuti in P_2O_5 sono stati tra il 0.178 ed il 0.549 °/₀₀, più spesso da 0.25 a 0.40. Ciò vale per vini bianchi, rosati e rossi.

Non ho tenuto qui conto dei vini con più del 0.5 °/₀₀ di solfati, per evitare le eventuali complicazioni dipendenti dalla gessatura dell'uva.

---

(1) vedi v. d. HEIDE e BARAGIOLA, 1914 pag. 62, 63, 66; MENSIO e GARINO-CANINA, 1914 pag. 131,135.

(2) vedi pure; QUARTAROLI, 1907 p. 329, 335.

Windisch (pag. 297) aveva parlato del 0.2-0.4 °/₀₀ di P_2O_5 e del 0.4 per vini dolci, concentrati (ivi pag. 306).

Ottavi (pag. 71) disse « Nei vini italiani troviamo da gr. 0.20 a 0.50 di anidride fosforica e qualche volta anche gr. 0.60, 0.65 per litro a secondo la qualità e la provenienza ».

Come fu detto poc'anzi, 1 Mol. di H_3PO_4 decomporrebbe ed 1 Mol. di P_2O_5 occulterebbe $^1/_2$ e, rispettivamente, 1 Mol. di K_2CO_3 ed, in cifre tonde, 1 parte in peso di P_2O_5 farebbe trovare circa 1 parte di carbonato potassico in meno nelle ceneri.

Così si giungerebbe alla conclusione che l'alcalinità totale delle ceneri del mio vino, nel 1913 al 5.6 °/₀, gessato, la quale il 7 ottobre 1916 era risultata ancora di 0.53 °/₀₀, sarebbe stata da aumentarsi di 0.25 a 0.40, risultando allora del 0.78 al 0.93 °/₀₀.

E da osservarsi, però, come Manzato (l. c. pag. 295-96), in un caso di gessatura « smoderata » ha visto l'acido fosforico ridotto « a minime proporzioni ». Infatti, un vino da lui al 5.03 °/₀₀ gessato non ha contenuto che 0 046 grm. di P_2O_5 per litro, mentre nel testimone (naturale) ve n'erano 0.129 grm. In un altro vino, compagno dei due, ma solamente all'1.85 °/₀₀ gessato, vi erano 0.112 grm. di P_2O_5.

Hubert e Alba (l. c. pag. 592-94), in vini bianchi e rossi, esclusivamente gessati, ma non oltre il 2.96 ed il 3.35 °/₀₀, non hanno trovato notevolmente meno P_2O_5 che nei rispettivi vini naturali. Risultarono, cioè, il 0.11 e 0.09 °/₀₀ in luogo del 0.12 e 0.10.

Sebbene dalla prima di queste citazioni risulti assai diminuito il contenuto in fosfati nel vino gessato, non si può trascurarlo, però, nel caso dei miei vini, i quali hanno dato reazioni molto marcate di acido fosforico, come risulterà in appresso.

Volendosi applicare esattamente la correzione del Farnsteiner, allora bisognerebbe seguire anzi tutto il metodo da lui indicato per eliminare l'acido fosforico. A tale uopo egli (l. c. pag. 307) aggiunge alla soluzione delle ceneri in acido titolato, già bollita, raffreddata, una soluzione perfettamente neutra dei cloruri di calcio e di ammonio, poi un eccesso di ammoniaca titolata, filtra e titola il liquido con un acido.

Se vi è presenza di pirofosfati, allora questi devono essere prima trasformati in ortofosfati, mercè la bollitura delle ceneri per 1 ora con acido normale (l. c. pag. 336). La presenza di pirofosfati, che sono di reazione neutra, è da temersi per ceneri

molto povere di carbonati, cioè che non diano una netta effervescenza con acidi (l. c. pag. 335).

Siccome la cenere del mio vino del 1913, al 5.6 °/₀₀ gessato, anche dopo la filtrazione dell' ottobre 1916 ha dato una netta effervescenza nell'ebollizione con acido, non vi era, secondo lo stesso FARNSTEINER (l. c. pag 335), il bisogno di eseguire il trattamento da lui prescritto per trasformare i pirofosfati in ortofosfati.

FARNSTEINER (l. c. pag. 337) rileva ancora che per ceneri ricche di calcio la precipitazione dell'acido fosforico come sale tricalcico si compie già, sebbene incompletamente, anche senza l'aggiunta di cloruro di calcio, e cioè durante la neutralizzazione dell'impiegato eccesso di acido titolato

Questa mi pareva potesse essere pure il caso del mio vino del 1913, al 5.6 gessato.

Infatti, da analisi di vini gessati pubblicate da altri risulta quasi sempre un notevole aumento (1) del contenuto in calcio in confronto ai testimoni, come dissero già ROOS e THOMAS (1891, l. c. pag. 468), CARPENTIERI (l. c. pag. 292), HUBERT e ALBA (l. c. pag. 586, 588, 591-94).

PARIS e MARSIGLIA (pag. 13, 15, 16) non ammettono tale regolarità.

Vi si vede altresì un notevole eccesso di CaO in confronto alla quantità richiesta per formare il sale tricalcico coll' acido fosforico trovato, tenendo presente che 142 parti di P_2O_5 corrispondono a 168 parti di CaO, ossia 0.1 grm. di P_2O_5 a 0.1183 grm. di CaO, e trascurando per un momento ancora il fatto che anche l'ossido di magnesio, contenuto nei vini, è capace di precipitare l'acido fosforico in forma del sale tribasico.

Cito, a mo' di esempio, le analisi comunicate da ZECCHINI nel 1886 (pag. 64) e da HUBERT e ALBA (l. c. pag. 591-94), in contradizione a MAGNIER DE LA SOURCE (1884, pag. 113).

Per verificare se nella titulazione delle ceneri del mio vino del 1913, al 5.6 °/₀₀ gessato, ed il 7 ottobre 1916 l' ultima volta filtrato, tutto l'acido fosforico fosse stato precipitato, ho filtrato il liquido neutro ed ho lavato il precipitato bianco, fioccoso.

---

(1) GAUTIER (1877 pag. 11) ha detto che nella gessatura dell'uva pigiata entrassero in soluzione 0,25 grm. di gesso per litro di vino (0,08 °/₀₀ di CaO).

Indi questo fu sciolto in acido nitrico diluito (soluzione A) e pure il filtrato fu reso fortemente acido per acido nitrico (soluzione B).

Dopo di ciò i due liquidi furono riscaldati a circa 40°, e cioè per varie ore, in presenza di molibdato ammonico.

Mentre il liquido A ha fornito un precipitato giallo canarino piuttosto forte, l'altro non ha dato che una colorazione gialla, senza deposito.

Ciò dimostra che praticamente tutto l'acido fosforico era stato precipitato nella neutralizzazione della soluzione delle ceneri in acido solforico $^1/_{10}$ normale.

Ne risulta altresì che qui sarebbe stata superflua la modificazione proposta dal FARNSTEINER, coll'aggiunta, cioè, di cloruro calcico per eliminare l'acido fosforico.

Voglio ricordare qui il caso di un vino al 7.39 °/₀₀ gessato, analizzato da POGGIALE (1) e riportato anche da ROOS e THOMAS (1891, l. c. pag. 468-69), nelle cui ceneri, a differenza di quelle del vino naturale, mancava il fosfato potassico, mentre vi erano i fosfati di calcio e magnesio.

V. BABO e MACH (pag. 363) dissero che a causa della gessatura oltre il cremore sparirebbe pure l'acido fosforico dai vini.

Restava ancora da decidere se l'alcalinità totale trovata sino all'ultimo nel vino del 1913 fosse realmente, e tutta, proveniente da sali di acidi organici o se essa fosse di origine diversa, secondaria.

POLLACCI (1886) ha detto che le ceneri dei vini naturali fossero alcaline ed effervescenti cogli acidi, quelle dei vini contenenti acido solforico veramente libero invece alcaline, ma non effervescenti, perchè esse conterrebbero solfato basico di magnesio, semprecchè la calcinazione fosse stata sufficientemente protratta.

Secondo ciò si dovrebbe arguire che anche gli eventuali vini realmente a fondo gessati, nei quali, cioè, le basi fossero quasi interamente legate ad acidi minerali, purchè vi fossero quantità discrete di magnesio, potessero fornire delle ceneri alcaline od almeno capaci di saturare acidi, anche in assenza di carbonati e di ossido libero di calcio.

---

(1) Iourn. de Pharm, et de Chim. [3] T. 36 (1859) 164.

L'asserzione del POLLACCI va forse corretta nel seguente senso. Il solfato di magnesio, se roventato con carbone, fornisce le anidridi solforosa e carbonica ed ossido di magnesio (1).

Quest'ultimo non solo satura acidi, ma esercita altresì una debole reazione alcalina sugli indicatori, perchè esso si scioglie un po' nell'acqua fredda o calda (2).

L'ossido libero di calcio, il quale ha una marcata reazione alcalina sugli indicatori, non poteva esistere nelle ceneri del vino del 1913, perchè queste erano state trattate con carbonato ammonico, ecc., per ricondurre allo stato di carbonato l'ossido eventualmente formatosi durante la calcinazione.

Del resto, la presenza degli ossidi liberi di calcio e di magnesio, provenienti dai loro carbonati, sarebbe senz'altro esclusa nelle ceneri di supposti vini proprio a fondo gessati.

Non interesserebbe per questi nemmeno il fatto (3) che il carbonato di magnesio si scinde con grande facilità in ossido di magnesio ed anidride carbonica, un po' già a temperature poco elevate (da 165° in sù).

Resterebbe, però, sempre il fatto che dal solfato di magnesio eventualmente presente si libera a caldo dell'ossido, il quale ha reazione leggiermente alcalina sulle carte reattive e che neutralizza acidi.

L'errore così risultante parrebbe inevitabile, se vi fosse presenza di quantità piuttosto grandi di solfato di magnesio, in un vino a fondo gessato, con del gesso magnesifero (4). Io ho lavorato con del solfato di calcio puro.

Non è escluso, inoltre, che vini naturali possano contenere nello stesso tempo delle quantità di SO_3 e di MgO non trascu-

---

(1) GRAHAM-OTTO, Anorgan. Chemie, Aufl. 5, Abteil. III., 2ª Hälfte (1884) p. 737.

(2) R. FRESENIUS, Analyse chim. quantit., 3e édit (1875) p. 133; FARNSTEINER, 1907 l. c. pag. 319.

(3) FARNSTEINER, 1907 l. c. pag. 320-21; v. D. HEIDE u. BARAGIOLA, 1914 l. c. pag. 65.

(4) Alla possibilità di introdurre altro magnesio nel vino mercè gessi magnesiferi avevano già accennato BERARD, CHANCEL e CAUVY, nella relazione presentata alla Camera di Commercio di Montpellier nell'ottobre 1857. Annales d'Agriculture de Montpellier, a. 1858, riportata integralmente da Puglisi, 1888, pag. 43.

rabili, sufficienti a produrre piccoli aumenti nell'alcalinità delle ceneri, in modo da falsare addirittura il risultato in condizioni speciali, facendo cioè, trovare dell'alcalinità là dove non ve ne dovrebbe esistere.

Una eventuale differenza tra l'acido solforico trovato, da un lato direttamente nel vino, e dall'altro nelle ceneri, potrebbe rilevare l'avvenuta decomposizione di $MgSO_4$ e, fino ad un certo punto, permettere altresì di determinare la quantità di MgO messa così in libertà.

L'esito praticamente identico delle determinazioni dei solfati nel vino e nelle ceneri, eseguite sul vino del 1913, filtrato il 7 ottobre 1916, tenderebbe a dimostrare che qui non ha avuto luogo la formazione di MgO libero da solfato durante l' incenerimento.

Sempre a proposito di creazione di alcalinità estranea, rilevo come Casale ha osservato (pag. 553), nell'incenerimento di vini addizionati di acido solforico — in quantità più che sufficiente per sostituire tutti gli acidi e tale da lasciare 0.049, 0.098 e 0.339 $^0/_{00}$ di H_2SO_4 libero — la produzione di una certa alcalinità delle ceneri, la quale in teoria non avrebbe dovuto esistere.

E vini con aggiunte più piccole di H_2SO_4 della equivalente hanno dato ceneri con alcalinità superiori alla teorica (p. 553-54). Quest'ultima fu calcolata defalcando dall' alcalinità delle ceneri del vino genuino i cc. aggiunti di acido normale.

Questo fatto e l'altro, anche da lui notato, che cioè la cenere dei vini non aumenta per l'aggiunta di H_2SO_4 nella totale ragione della differenza tra i pesi dell'ione SO_4 aggiunto e CO_3 sostituito, Casale (1) spiega mercè la separazione di bitartrato potassico durante la evaporazione e la decomposizione di parte dell'acido solforico, reso così libero, nel susseguente incenerimento (ivi pag. 555).

In armonia con questa spiegazione una soluzione di cremore al 2 $^0/_{00}$ ha dato ceneri coll'alcalinità di 10.6 cc. per litro. Dopo l'aggiunta della quantità equivalente di H_2SO_4 Casale (pag. 555-56) ha avvertito nell'incenerimento l'odore di anidride solforosa. La cenere ha pesato 0.925 grm. per litro, in luogo di 0.62 e, anzi

(1) Tutte le determinazioni dei solfati, delle ceneri, dell'alcalinità totale di queste, ecc., da lui riportate, Casale le ha eseguito coi metodi elettrochimici (pag. 552, 562).

che di essere neutra (1), ha mostrato una alcalinità di cc. N 1.20 per litro.

Per quanto riguarda vini fortemente gessati, i quali danno pure una scarsa alcalinità delle ceneri, posso dire, per tanto, che negli incenerimenti del vino del 1913, eseguiti a diverse epoche, non ho mai avvertito l'odore di SO_2. Che non vi si sia verificata una perdita di acido solforico, lo dimostra ancora il fatto che la determinazione diretta dei solfati ha dato lo stesso risultato come quella eseguita sulle ceneri (vedi sopra !).

Ciò dimostra che da questo lato non vi era il pericolo di creazione di alcalinità estranea, cioè non proveniente da sali di acidi organici.

Secondo quanto ho qui esposto mi pare che si debba attribuire a carbonati e basi libere, e cioè ambedue formati da sali con acidi organici, l'alcalinità totale sino in ultimo riscontrata, nelle ceneri del mio vino del 1913, al 5.6 °/₀₀ gessato.

Nel 1916 non vi era certamente più del K_2CO_3 nelle ceneri di quel vino del 1913, perchè queste, debitamente trattate con carbonato ammonico, non hanno più mostrato dell' alcalinità solubile.

Pei filtrati con esso ottenuti il 16 ottobre 1913 e 3 aprile 1914 non avevo ulteriormente indagato sulla natura dell'alcalinità delle ceneri, essendomi io limitato a constatare che gli infusi acquosi di esse arrossivano la fenolftaleina. Non potrei perciò asserire che si fosse trattato qui di K_2CO_3.

Come si vede, partendo dal vino del 1913 al 5.6 °/₀₀ gessato, non sono riuscito, nè mercè la conservazione per vari anni, nè per raffreddamento sino a — 2 gradi, ad ottenere ceneri prive di carbonati o di basi libere.

Ciò non testimonia in favore della credenza (vedi sopra) che nei vini fortemente gessati possa prendere origine del bisolfato potassico, ossia anche dell'acido solforico libero, in seguito alla precipitazione di cremore, in altre parole, che vi possa trovarsi un eccesso degli acidi minerali sulle basi.

---

(1) Roos e Thomas, (1891 l. c., pag 476 Nota 2ª), parlando della ricerca dell'acido solforico aggiunto in ragione di non oltre 1 grm. per litro di vino, dissero tra altro che il « solfato acido di potassio incenerito in presenza di tartaro fornisse solfato neutro ». E continuarono a dire: « Il n'y a dès lors de volatilisé que l'acide sulfurique qui n'a pu être saturé en égard à l'insuffisance du carbonate de potasse des cendres ».

In ogni caso, non ho potuto produrre io, nè direttamente, nè per via indiretta, vini con ceneri prive di alcalinità totale, conservando o raffreddando il mio vino del 1913, gessato al 5.6 °/₀₀.

Non voglio, però, ancora escludere che si possa giungere a ciò, con certe uve, in altre regioni ed in circostanze speciali.

Però, io ho sempre riscontrato un resto di alcalinità totale, magari insolublle, da attribuirsi ad un piccolo contenuto del vino in basi legate ad acidi organici, nel vino del 1913 col 5.6 °/₀₀ di gessatura, conservato anche per vari anni.

Ed è da dirsi ancora che una certa, piccola frazione di alcalinità è stata celata dall'acido fosforico, di cui si è trovato più che semplici traccie nelle ceneri (vedi sopra !).

b. — **Esperienze col vino al 5.98 gessato del 1916.**

Questo, la di cui composizione emerge dalla Tabella II, era stato separato dalle vinaccie, e filtrato per la 1ª analisi, il 1° novembre 1916.

Il rimanente del campione, solo decantato, ma limpido, del pari come il compagno naturale, fu conservato sott' olio di paraffina, in una stanza senza riscaldamento artificiale. La temperatura ambiente durante l'inverno è scesa più volte sotto a + 12 gradi.

Le due bottiglie, nelle quali erano depositi piuttosto forti, si posero dal 27 febbraio 1917 all'aperto (di giorno all'ombra).

Da questa data sino al 4 marzo si sono registrati i seguenti massimi e minimi di temperatura all'Osservatorio Meteorico della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici:

DATE	TEMPERATURE massime	TEMPERATURE minime
27 febbraio 1917	+ 13.5°	+ 7.3°
28 » »	+ 8.3	+ 6.7
1° marzo »	+ 9.5	+ 3.8
2 » »	+ 10.1	+ 2.9
3 » »	+ 11.0	+ 3.0
4 » »	+ 12.5	+ 5.0.

Si decantò il 3 marzo alle ore 7 di mattino, quando la temperatura era di + 4°, dopo aver prima allontanato l' olio mercè cotone idrofilo.

La parte di liquido decantata si è nuovamente posta sott'olio di paraffina per l'ulteriore conservazione, il resto torbido fu passato per un filtro, raccogliendo così tutto il precipitato, coll'aiuto del filtrato stesso, senza lavarlo.

Il deposito del vino naturale, asciugato prima su carta bibula e poi al sole, aveva un'acidità corrispondente a 0.77 grm. di cremore per litro, mentre per quello gessato ho trovato 1.49 grm. Ciò risultava già in un altro mio studio (1917, l. c. pag. 619).

I filtrati dei due vini hanno dato all' analisi i risultati raccolti nella tabella V.

TABELLA V.

Vini del 1916, naturale e gessato (al 5.98 ‰), conservati durante l'inverno e filtrati il 3 marzo 1917, alla temperatura di + 4°.

VINO	Cremore ‰	K_2SO_4 ‰	Ceneri grezze ‰	Alcalinità totale ceneri ‰
naturale	1.6938	—	—	—
gessato	1.7126	5.4531 (1)	5.8500	0.5633

L'infuso acquoso delle ceneri tingeva la fenolftaleina in rosso, anche dopo il trattamento con carbonato ammonico, ecc., per ricondurre l'ossido di calcio allo stato di carbonato. Vi era quindi forse ancora del K_2CO_3.

In quanto al comportamento del vino gessato, dopo la conservazione invernale, verso il rosso Congo osservo che l'energia acida è risultata solo un po' più forte che il 1° novembre 1916 e quasi eguale a quella di una soluzione di bisolfato potassico all'1 ‰, ossia di una soluzione di acido solforico al 0.36 ‰, cioè anche a quella del rispettivo mosto.

Il liquido neutro, risultato nella determinazione dell'alcalinità totale delle ceneri, è stato trattato nel modo già indicato per vedere se vi fosse l'acido fosforico tutto precipitato o in parte disciolto. Ho trovato che tutto l'acido fosforico era nel precipitato.

Il vino gessato al 5.98 ‰ del 1916, già il 3 marzo 1917 a + 4° decantato, poi nuovamente conservato sotto olio di paraf-

(1) Anche questo vino gessato, come quello del 1913, ha subito una diminuzione dei solfati durante la conservazione.

fina, alla temperatura di stanza, mostrava nel febbraio 1919 un leggierissimo deposito bruno, polverulento.

Questo, raccolto su di un filtro e non lavato, ma asciugato su carta assorbente, ha richiesto a caldo — dedotto già il consumo per un filtro di uguale grandezza, bagnato dello stesso vino ed asciugato del pari su carta bibula — 0.30 cc. di alcali $^1/_{10}$ normale, per un litro di vino.

Esso conteneva quindi una quantità di cremore corrispondente a 0.0286 grm. di K_2CO_3 per litro.

Defalcando questo valore dall'alcalinità totale (0.5633) delle ceneri del vino filtrato il 3 marzo 1917 rimane ancora un' alcanità del 0.5346 °/₀₀ pel vino decantato il 12 febbraio 1919.

Quest'ultimo venne lasciato al di fuori la notte del 12 al 13 febbraio 1919, con un minimo di temperatura di + 2°. Il 13 febbraio, alle ore 8 del mattino, vi erano + 4 5°. Non si ebbe deposito di sorta.

Si conservò il resto del vino (350 cc.) nuovamente sott' olio.

Però, sino al 4 maggio 1920 non vi si è osservato che un deposito assai minuscolo, che non meritava il conto.

Conclusione.

I risultati delle due serie di esperimenti di conservazione di vini fortemente gessati (al 5.6 e 5.98 °/₀₀) sono stati abbastanza tra di loro concordanti, nel senso, cioè, che anche dopo vari anni i liquidi hanno ancora dato delle ceneri con reale, sebbene piccole alcalinità. Questa corrispondeva, cioè, in ultimo ancora al 0.5165 e 0.5346 °/₀₀ di K_2CO_3, non ostante che il primo vino avesse subito un raffreddamento sino a — 2 e l'altro sino a + 2 gradi.

Ritornando alla questione della natura dei solfati contenuti nei vini assai fortemente gessati, devo rilevare che, partendo da uve napoletane, non sono riuscito ad avere dei vini contenenti bisolfato, sia direttamente, che in seguito alla conservazione invernale od anche ad un raffreddamento piuttosto forte (—2 gradi).

Anzi non ho potuto nemmeno raggiungere la saturazione di tutte le basi con acidi minerali.

E devo ricordare che non ho aggiunto all'alcalinità direttamente trovata quella nascosta dai fosfati, i quali ultimi non avevo dosato. Non ho applicato, cioè, ai risultati la sù mentovata correzione prescritta da v. d. Heide e Baragiola (1914, l. c pag. 66).

Ho conseguito, intanto, mercè la conservazione invernale di uno di questi due vini (quello del 1913), delle ceneri che, debitamente trattati con carbonato ammoniaco, non hanno più manifestato, se bagnate con acqua, una reazione alcalina sulla fenolftaleina. In esse mancava, cioè, la alcalinità solubile, esse erano addirittura esenti di K_2CO_3.

Pel vino gessato del 1916 non ho potuto raggiungere ciò.

I due vini, allorquando essi (nel 1913 e 1916) erano stati separati dalle vinaccie e poi dalle feccie, avevano dato ceneri, i cui infusi acquosi davano netta reazione alcalina verso la fenolftaleina.

Pel secondo (del 1916) ciò valeva pure dopo il debito trattamento con carbonato ammonico; pel primo non ho fatto quest'ultimo esame.

Il primo vino, decantato nella seguente primavera (1914), ha dato ceneri con appena traccie di alcalinità solubile, anche senza il previo trattamento con carbonato ammonico.

Nel 1916 la cenere del vino del 1913, debitamente trattata con carbonato d'ammonio, non posssedeva più alcalinità solubile, ma bensì ha dato una leggiera reazione alcalina prima di essere stata così trattata.

Il secondo dei vini, quello preparato nel 1916, aveva, come poc'anzi ho detto, fornito una cenere, la quale, anche dopo il trattamento con carbonato ammonico, mostrava dell'alcalinità solubile.

Lo stesso vino, filtrato nel 1917, ha dato, nelle stesse condizioni, pure ancora e sempre ceneri con reazione alcalina alla fenolftaleina, se bagnate con acqua.

Il vino del 1919, gessato al 6.72 ‰, speditomi da Noto, ove era stato per me preparato, nello stato come mi era pervenuto ha fornito una cenere il cui infuso acquoso ha dato reazione alcalina colla fenolftaleina. Non ho esaminato se tale reazione avesse resistito al trattamento col carbonato ammonico.

Voglio in ultimo ancora dire che non ardirei di pretendere che egli fosse proprio impossibile di produrre direttamente, o di ottenere mercè la conservazione, vini gessati senza alcalinità totale delle ceneri, vini contenenti magari del bisolfato potassico.

In ogni caso, però, io stesso non vi sono riuscito. E la probabilità della esistenza di si fatti vini non mi sembra molto grande.

Appendice.

Vorrei spendere ancora alcune parole sullo stato di solubilità dell'acido fosforico nelle ceneri dei miei vini gessati, decantati a vari periodi.

Essendovi stati ancora riscontrati in tutte le ceneri dei resti di carbonati, solubili od insolubili, così, come già dissi, secondo FARNSTEINER non vi era da temere la presenza di pirofosfati.

Ho potuto perciò senz'altro servirmi del liquido risultante nella titulazione dell'alcalinità totale delle ceneri per vedere se l'acido fosforico si trovasse tutto precipitato od in parte ancora disciolto.

A tale uopo, come già avevo detto più in sù, ho filtrato e lavato il deposito. Poi ho acidificato il filtrato fortemente con acido nitrico e dall'altro canto ho sciolto il deposito in acido nitrico ed acqua. I due liquidi furono poi riscaldati, per un certo numero di ore, a circa 40° con molibdato ammonico.

Se questo anche nel filtrato ha prodotto un notevole precipitato giallo, e non una sola colorazione gialla, allora sono proceduto ad una specie di determinazione quantitativa, grossolana.

Ho, cioè, lavato debitamente i due precipitati, li ho sciolto con ammoniaca, ho lavato, ho tolto l'eccesso di questo con acido cloridrico, ho aggiunto cloruro di magnesio ed ammoniaca (circa $^1/_4$ del volume totale del liquido) ed ho lasciato depositarsi il fosfato magnesiaco-ammonico.

Osservando i due liquidi, di circa uguale volume, collocati in stretti cilindri graduati, si è potuto fare un confronto tra le quantità presenti di acido fosforico.

Pel vino del 1913, al 5.6 ‰ gessato, appena separato dalle feccie non ho indagato sullo stato di solubilità dei fosfati nelle ceneri. Non lo feci nemmeno per lo stesso vino separato dal tartaro il 3 aprile 1914 ed il 14 aprile 1916, ma solo pel filtrato del 7 ottobre 1916.

Pelle ceneri del vino a quest'ultima epoca è risultato che i fosfati, presenti in quantità non esigua, erano quasi interamente insolubili e sole traccie di esse solubili nell'acqua.

Il risultato avuto colle ceneri del vino del 1916, al 5.98 ‰ gessato, nell'anno stesso della sua produzione, e cioè nel novembre,

lo è stato che circa i $^2/_3$ dell' acido fosforico, presente in non scarsa quantità, si sono trovati allo stato solubile nell'acqua.

Lo stesso vino, separato dal tartaro il 3 marzo 1917, ha dato ceneri nelle quali l'acido fosforico è stato trovato salvo traccie tutto allo stato insolubile.

Il vino del 1919, al 6.72 °/₀₀ gessato, per me a Noto preparato — di cui nella tabella II, gruppo 3° — nello stato come mi è il 23 novembre 1919 pervenuto, ha dato ceneri nelle quali, col solito modo di ricerca, ho trovato praticamente tutto l'acido fosforico allo stato insolubile nell'acqua.

La reazione dei fosfati col molibdato ammonico è stata piuttosto forte.

Le analisi riportate in questa memoria le ho istituito nel locale Laboratorio di Chimica Agraria, per cui devo ai successivi direttori di esso, il compianto sig. prof. C. Ulpiani ed il sig. prof. A. De Dominicis, vivi ringraziamenti per l'ospitalità accordatami.

Portici, Maggio 1920.

BIBLIOGRAFIA.

A. Borntraeger. — Della reazione chimica tra gesso e cremore nella gessatura dell'uva. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 50 (1917) 480-504.

G. Magnanini ed A. Venturi. — L'inversione dello zucchero nei vini gessati. — Le Staz. etc. Vol. 35 (1902) 714-26.

A. Borntraeger. — Nuovamente della reazione tra cremore e gesso nella vinificazione con gessatura dell'uva. — Annali chim. applic. Vol. 11 (1919) 6-39.

L. Roos et E. Thomas. — Etude chimique des phénomènes du plâtrage des vins, suivie d'un moyen de le différencier de l'addition d'acide sulfurique. — Monit. scient. a. 35 (1891) 465-77.

R. Warington. — Notes on the chemistry of tartaric and citric acid. — Iourn. of the Chem. Soc. Vol. 28 (1875) 925-94.

B. I. Grosjean. — On the determination of tartaric acid in lees and inferior argols, with some remarks on filtration and precipitation. — Iourn. Chem. Soc. Vol. 35 (1879) 341-56.

A. Borntraeger. — Kritik der direkten Methodew zur Bestimmung der Weinsäure in Weinhefen und Weinsteinen. — Zeitschr f. analyt. Chem. a. 25 (1886) 327-59.

P. Pichard. — Contributions à l'étude du plâtrage des vins. Dosage rapide de la crème de tartre. (Extrait). — Compt. rend. Acad. Sciences. Paris. T. 96 (1883) 792-93.

G. Chancel — De l'influence du plâtrage sur la composition des vins. — Compt. rend. etc. Paris. T. 60 (1865) 408-12.

L. Roos et E. Thomas. — Sur le mode de combinaison de l'acide sulfurique dans les vins plâtrés et sur une méthode d'analyse permettant de différencier le plâtrage de l'acidification per l'acide sulfurique. — Compt. rend. etc. Paris. T. 111. (1890) 575-78.

L. Magnier de la Source. — Sur le mode de combinaison de l'acide sulfurique dans les vins plâtres et sur la recherche de l' acide sulfurique libre. — Compt. rend. etc. Paris. T. 112 (1891) 341-43.

E. Comboni. — Sulle reazioni chimiche che avrebbero luogo nella pratica della gessatura dei vini. — Nuova Rassegna di Viticoltura ed Enologia, a. 5 (1891) 97-101.

E. Manzato. — Studio chimico sulla gessatura dei vini. — La Rivista, R. Scuola di Viticoltura ed Enologia di Conegliano, a. 2 (1896) 289-97.

F. Carpentieri. — Ricerche sulla composizione delle ceneri dei vini genuini e dei vini gessati. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 42 (1909) 273-304.

A. Hubert e F. Alba. — La recerche des acides minéraux dans les vins. — Monit scient. a. 54 (1910) 578-95.

C. Montanari e N. Maltese. — I vini gessati secondo le moderne teorie della chimica fisica. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 46 (1913) 283-94.

A. Borntraeger. — Influenza di varie circostanze sul grado di gessatura che raggiungono i vini. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 52 (1919) 349-60.

A. Borntraeger. — Del contenuto massimo in solfati nei vini prodotti mercè la gessatura dell'uva. — Annali R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici. [2] Vol. 16°.
F. Carpentieri. — Ricerche analitiche sui vini della provincia di Caltanissetta. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 42 (1909) 161-77 (con tabelle).
C. Mensio. — Ricerca sull' aggiunta di acido solforico al vino. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 44 (1911) 423-48.
A. Borntraeger. — Sulla resa invernale dei vini gessati in tartaro.— Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 50 (1917) 610-21.
Th. Paul. — Ueber den gegenwärtigen Stand der chemischen Untersuchung des Weines. — Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel Bd. 28 (1914) 509-48.
C. v. d. Heide u. W. I. Baragiola. — Beitraege zur Chemie und Analyse des Weines. — Landw. Iahrbücher 39 (1910) 1021-81; io ne lessi il sunto in Zeitschr. f. analyt. Chem. a. 53 (1914) 60-69.
C. Mensio e E. Garino-Canina. — Analisi chimico-fisica di due vini e relativi bilanci. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 47 (1914) 119-57.
A. Quartaroli. — Ricerche chimico-fisiche sui vini. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 40 (1907) 321-50.
K. Farnsteiner. — Untersuchungen über ein Verfahren zur Bestimmung des wahren Alkalitätswertes der Aschen. — Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm. Bd. 13 (1907) 305-38.
Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio:
Notizie e Studi intorno ai Vini ed alle Uve d'Italia. — Roma, G. Bertero, 1896.
Min. di A. I. e C. — I Vini Italiani, Fasc. XII. Campania (1915).
id. id. — » » » XVI. Sicilia (1916).
K. Windisch. — Die chem. Unters. u. Beurtheilung des Weines. Berlin, 1896.
O. Ottavi. — Enologia teorico-pratica, ediz. 8ª (1912).
A. Gautier. — Du mouillage des vins et de ses signes. — Influence des plâtrage, collage, vinage, etc., sur le poids de l'extrait sec. — Bull. soc. chim. Paris [2] T. 27 (1877) 7-17.
G. Paris e T. Marsiglia. — Studi sui vini per l' applicazione della legge 11 luglio 1904. — Boll. Min. A. I. e C. Serie C. a. 8° Vol. I. (1909) fasc. 2°.
M. Zecchini. — Ricerche sperimentali sulla gessatura. — Annuario R. Stazione Enol. Sper. di Asti 1885. Asti (1886) pag. 59-78.
L. Magnier de la Source. — De l' influence du plâtrage sur la composition et les caractères chimiques du vin. — Compt. rend. etc. Paris. T. 98 (1884) 110-13.
A. v. Babo u. E. Mach. — Kellerwirthschaft. Aufl. II. Berlin. 1885.
E. Pollacci. — Ricerca dell' acido solforico libero nei vini e negli aceti. — L'Orosi a. 9 (1886) 181-90.
G. Puglisi. Sulla questione della gessatura dei vini. Cenno storico-critico. — Palermo. 1888.
L. Casale. — I metodi elettrochimici per la ricerca dell'aggiunta di acido solforico nei vini. — Le Staz. sper. agr. ital. Vol. 52 (1919) 549-68.
G. Issoglio. — Rapporto fra gli acidi organici del vino. — Annali R. Accad. d'Agricoltura di Torino. Vol. 62 (1919). Torino, 1920 pag. 81-92.